CORTESI

SAGGI GEOLOGICI

18869/C

SAGGI GEOLOGICI

SAGGI GEOLOGICI

55350

SAGGI GEOLOGICI

DEGLI STATI DI PARMA E PIACENZA

DEDICATI

A SUA MAESTÁ

LA PRINCIPESSA IMPERIALE

MARIA LUIGIA

ARCIDUCHESSA D' AUSTRIA

DUCHESSA

DI PARMA PIACENZA GUASTALLA ECC. ECC.

DAL GIUDICE

GIUSEPPE CORTESI

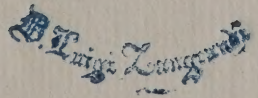
PROFESSORE ONORARIO

DI GEOLOGÍA

PIACENZA

DAI TORCHJ DEL MAJNO

MDCCCXIX.



WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

MAESTÀ

Come prima venni onorato del titolo di Professore di Geologia, desiderai di render palese una divota riconoscenza, col pubblicare sotto l'alto patrocinio della Maestà Vostra

le cure mie di parecchi anni nel discoprimento di tante meraviglie fossili, onde vanno ricchi, al paragone d'ogni altra terra Italica, questi felicissimi Dominj. Ma, se la gratitudine fu il primo sentimento che mi spinse a osar tanto, debbo confessare ingenuamente che non fu il solo. L'orgoglio derivato dalle singolari scoperte, da un lato: e il timore, dall'altro, di non esser io da tanto da farne valere presso i dotti stranieri l'importanza, vi s'inframmisero e consolidarono, per così dire, la brama.

Una Principessa, *il di cui amore al dilatamento delle Scienze e la protezione ai buoni studj sono noti*

per ogni dove, non può che accrescer dignità e fede alla comparsa di testimonj novelli dell'antico stato del Globo e delle tante sue mutazioni. Essi rimasero nascosti, per un lungo trapassar di secoli e sino a questi ultimi tempi, in un suolo ch'ora, per gloria nostra, è fatto Territorio di eccelsa e graziosissima Sovrana; *ed è pure gran fortuna che possano finalmente col favore di* Vostra Maestà *mostrarsi in aperto alle specolazioni de' più sottili ingegni di qualsiasi luogo.*

Ove pertanto la Maestà Vostra *degni di benignamente accogliere l'umile offerta di questi Saggi Geologici, io andrò fastoso e del far co-*

noscere, anche in lontani paesi, quanta parte abbia a prendere il nostro nella naturale Storia, e del segnalatissimo onore che mi è concesso a manifestarmi

Di VOSTRA MAESTÀ

Piacenza a' 31 Dicembre 1818

Umilissimo Ossequiosissimo Fedelissimo Servo e Suddito
GIUSEPPE CORTESI

INTRODUZIONE

Fu sempre l'Italia con molta avidità percorsa da' Coltivatori delle Fisiche Scienze: ed abbiamo infatti numerosissime descrizioni, or generali ora parziali, della costituzione fisica de' monti Italiani e de' naturali loro prodotti, sia d' origine marina sia di terrestre. Ma non saprei perchè trascurati furono e sempre posti in obblío i colli e monti dei Ducati di Parma e di Piacenza, paese singolarmente interessante pe' Fisici. Questo nostro suolo avventurosamente sparge molta luce sulla notte de' passati tempi, mercè de' fatti di un grand'ordine, che presenta, veramente straordinarj ed in apparenza contradditorj per la comune degli uomini, e ben anche per quelli che d'altronde hanno uno spirito esercitato, ma che non si applicarono allo studio della Natura. Fra gli antichi Naturalisti, solamente il *Boccone*, per quanto so, diede un rapido cenno delle marine conchiglie del Piacentino (Museo di Fisica pag. 117). Ferber, nelle sue Lettere sulla Mineralogía ed altri oggetti di Storia Naturale d'Italia, non fa menzione de' nostri colli e monti, come se non esistessero. I più moderni poi, Spallanzani,

Pino, Volta, Amoretti ecc., visitarono bensì l'antica Veleja, situata fra' monti Piacentini; e loro abbiamo l'obbligazione delle istruttive descrizioni di que' stupendi avanzi d'Antichità Romana. Ma per conto di Storia Naturale, limitaronsi essi a parlare di ciò che videro in passando: come del fuoco che fiammeggia presso quella città, alimentato dal gaz idrogeno, e del così chiamato vapor verde che, sulla vicina montagna di S. Genesio, tinge in verde i piedi degli animali; e solamente un cenno ci diedero de' prodotti litologici, e di poche specie di testacei marini, che videro ai fianchi del torrente Arda, presso Castell'Arquato.

Finalmente, i Signori Fratelli Bonzi i quali per alcun tempo dimorarono a Lugagnano per ragione de' possedimenti ch'essi hanno in que' dintorni, ivi calpestando i depositi dell'antico Oceano, risposero agli inviti della Natura, ed i primi furono che occuparonsi d'una collezione che loro riuscì di circa ottanta specie di conchiglie, di molti legni pietrificati e di parecchie cristallizzazioni spatiche; cose tutte che s'incontrano nelle adiacenze di quel paese. Questo lodevole esempio fu seguíto da alcuni altri i quali pervennero a formarsi altrettante collezioni, veramente stimabili, ma però, quanto alle cose patrie, non molto superiori a quella dei Signori Bonzi.

Io giunsi troppo presto a questo punto, per con-

tentarmi di averli in qualche modo uguagliati: il doppio amore e della Storia Naturale e della mia Patria, e la persuasione in cui fui sempre, che sarebbe ottima cosa che ogni Provincia avesse il suo nazionale Gabinetto, mi spinsero a percorrere, palmo a palmo, tutti questi colli e tutte queste valli; e non potendo da solo far tutto, mantenni uomini da me stesso istruiti, nell'occasione de' miei giri montani, sulle cose riconoscibili ai caratteri esteriori, onde, anco in mia assenza, tutti rivedessero que' luoghi, e principalmente al finir dell'inverno e al cessare delle dirotte pioggie estive, e quindi me ne recassero gli oggetti trovati, colla precisa indicazione de' siti: intrapresi escavazioni ovunque la mia curiosità era tentata; e già vi era io determinato, ogni volta che mi veniva recato un frammento d'osso fossile, trovato in un rivo, in un torrente, in una frana; ed ebbi in fine la deliziosa compiacenza di vedere nel mio Gabinetto, oltre le agate che rivaleggiano colle orientali, i legni pietrificati, le cristallizzazioni ecc., quattrocento e più specie di marine conchiglie della più squisita conservazione, e gli scheletri de' più grandi animali di terra e di mare. Questi monumenti eccitarono in me un giusto sentimento di contentezza patria, e mi fecero sentire quanto essere doveva interessante alla Geología, non tanto la notizia de' fatti e delle loro circostanze, quanto la cognizione della costituzione

fisica de' nostri colli conchiglieri; quindi ebbi particolar cura di esaminarne con attenzione la struttura, i diversi loro componenti, e le disposizioni e l'ordine delle loro stratificazioni.

Siccome poi le idee si richiamano a vicenda, mi venne pur voglia di visitare altri marini depositi d'Italia, non che di vedere gli Appennini, alle cui falde sono quelli aderenti; ma gli obblighi del mio Ministero s'opposero a tali disegni: e, mio malgrado, limitar mi dovetti ad intraprendere brevi viaggi ai colli limitrofi di San Colombano nel Milanese, ed all'Appennino che guarda la Lombardía. Qualora dunque m'accadrà di ragionare sui rapporti che i nostri colli e monti hanno cogli altri d'Italia, mi gioverò delle già molte relazioni de' Naturalisti più accreditati.

Ben lungi dal dipingere le cose da me osservate, con quell'enfasi che avrebbe potuto inspirarmi la presenza de' grandi fenomeni della Natura, le esporrò colla più naturale semplicità: offrirò agli Osservatori le tracce che potranno condurli sui luoghi medesimi, e guidarli a rettificare le mie osservazioni, come a farne delle nuove, e a dedurne in fine delle conseguenze forse più solide ed utili alla Geología.

Non debbo però dissimulare che lo stimolo più forte che io ebbi di pubblicare questi Saggi, fu il desiderio d'invaghirne principalmente i miei Connazionali. Desiderio accresciutomi dai miei amici, e

poi mandato decisamente ad effetto da che l'alto onore compartito da SUA MAESTA' d'una sua visita al mio Gabinetto, e del suo aggradimento di queste mie collezioni, sembrommi me ne facesse un glorioso dovere. Mi persuado che i miei Connazionali, mossi dalle attrattive d'una Scienza che dovrebbe essere generalmente coltivata, giacchè si raggira sulla cognizione della Terra che è pure la nostra dimora, non vorranno trascurare la contemplazione e lo studio di que' Fossili singolari, de' quali è così dovizioso il nostro suolo.

Non v'ha chi non provi un sentimento di sorpresa e di ammirazione, al vedere per la prima volta, nelle stratificazioni de' colli e de' monti, un numero infinito di conchiglie; mentre sa quelle non esistere viventi che nelle acque del mare. E più ancora debbono essere sorpresi coloro che si trovano in circostanze di osservare gli scheletri di pesci marini, non solo a grandi distanze dal mare, ma situati sovente sopra alte montagne. Che diremo in fine de' Viaggiatori che videro quella moltitudine d'ossami di quadrupedi, che scopronsi nel vasto suolo della Tartaría, come i resti di spoglie animali, che trovansi nelle terre del Chili, del Paraguay, del Canadà ed altrove, e tra i quali si riconoscono le specie di elefante, di rinoceronte, d'ippopotamo, ecc.? Ora questi fatti che presentansi in diverse lontanissime regioni, in differenti ed opposti climi,

tutti, o pressochè tutti, s' incontrano nel Ducato Piacentino: numero sorprendente di conchiglie della più perfetta conservazione; resti di pesci marini; ed ossami di elefanti, di rinoceronti, e verosimilmente di altri terrestri animali che il tempo ci darà luogo a scoprire. Ma, oltre questi oggetti che abbiamo comuni con altre regioni, la Natura ci accordò pure intieri scheletri di balene e di altri cetacei, come un certo diritto di privativa, di cui, per quanto almeno ci è noto, non fu onorata giammai nessun'altra contrada. Tutte queste spoglie di animalità, di ordine e di generi tanto differenti, trovansi insieme unite, e come in una stessa tomba sepolte, negli strati de' nostri colli e monti. Questi segni straordinarj e caratteristici, quali di un mare permanente e stazionario, quali di terribili avvenimenti succeduti nel nostro Globo, provocar devono in noi il più ardente desiderio di conoscere le cause che hanno potuto accumulare e sotterrare una tal folla d'oggetti e di corpi disparati negli strati delle nostre montagne, a sorprendenti distanze da' luoghi dell'attuale esistenza delle loro specie. Inoltre dispensati siamo noi da lunghi e penosi viaggi, ed a bell'agio possiamo contemplare il gran libro della Natura aperto ai nostri occhi.

Che se alcune scoperte ho fatte in que' brevi intervalli di tempo ne' quali mi è concesso di allontanarmi dalle cure dell'Impiego, felicissimi risulta-

menti otterranno senza dubbio (specialmente nel Parmigiano, dove non ebbi l'agio di fare diligenti e seguite ricerche) quelli che liberi da impegni, possono intraprendere viaggi in ogni favorevole stagione ai nostri colli e monti, verso de' quali pare che la Natura mostrato abbia una particolare predilezione, spargendoli d'oggetti i più istruttivi. Il trascurare le nazionali ricchezze, sarebbe un tratto d'ingratitudine e alla Natura e alla Patria. Il mio lavoro non è che l'introduzione di un'Opera; nè io sono sì vano da lusingarmi di compierla. Chiamo a questo fine i miei Connazionali in soccorso: volentieri mi metto con essi in società, e con essi godrò di dividere la gloria delle scoperte; mentre abborrisco la viltà e la sordidezza dell'egoismo che tutto vuole appropriarsi. Anzi noi tutti in società cogli Osservatori di un gran merito, che ci diedero e non cessano di darci le più istruttive relazioni sopra una moltitudine di corpi fossili, e di terra e di mare, approfitteremo a vicenda delle rispettive nostre osservazioni; e non è da disperar mai che, da fatto a fatto, da scoperta a scoperta, non si giunga a grandi verità filosofiche, ed in fine a diciferare una qualche pagina dell'antica Storia cronologica della nostra Terra, veramente nulla per la Natura, ma grandissima per noi. Intanto io presterò alla Geología quel minimo servigio che posso, mediante la relazione delle scoperte e delle osservazioni da

me fatte fino a questo giorno; e ad intelligenza de' luoghi che, relativamente alle medesime, mi accadrà di nominare, qui unisco una Carta topografica (Tav. I.) che comprende porzione dei due Ducati di Parma e di Piacenza.

Parlerò in primo luogo delle sostanze che compongono i nostri colli conchiglieri, e dell'ordine, della direzione e della regolarità delle loro stratificazioni; e ne farò il confronto cogli altri colli conchigliacei d'Italia, onde farmi strada, per la qualità e natura delle riferite sostanze che li compongono, per lo stato di degradazione in cui si presentano agli occhi nostri, e pel complesso d'altre circostanze, a ragionare sulla loro origine, sull'epoca in cui furono deposte dette sostanze, e sulla originaria loro estensione.

Parlerò in secondo luogo di que' fossili e minerali che, nelle mie peregrinazioni, ho potuto osservare ne' colli conchigliacei di questi Ducati. Di alcuni cetacei e quadrupedi già pubblicai i ragguagli negli Opuscoli scelti di Milano (Tom. 1. e 2.). Credo però di far cosa grata agli Amatori della Scienza, col parlare anche di questi e col presentare un prospetto di quelle memorie, migliorato da osservazioni posteriori, principalmente riguardo ai quadrupedi, testimonj irrefragabili degli avvenimenti che ebbero luogo sul nostro Globo in epoche che si perdono nella notte dei tempi.

Passerò in terzo luogo a parlare del così detto

vapor verde che tinge i piedi degli animali sulla montagna di S. Genesio all'Ouest di Lugagnano.

In quarto luogo, darò il ragguaglio de' brevi miei viaggi ai monti superiori ai colli conchigliacei; e qui incontrerò forse la taccia di laboriosa frivolezza nella minuta descrizione degli strati e de' loro andamenti. Ma io penso che appunto da questi dettagli potranno risultarne induzioni più solide e più importanti alla Geología. Nella Fisica, le minute notizie sono spesso elementi di grandi scoperte.

Siccome poi, non solo ho io osservato, ma si ha altresì dalle relazioni di molti Naturalisti, che, ad eccezione de' bassi colli, i monti degli Appennini, sebbene per ordinario formati a strati di carbonato calcario (stratificazioni che d'altronde sogliono chiamarsi conchigliacee) sono generalmente privi di marine spoglie; così parlerò, in quinto luogo, di questo fenomeno: la cui spiegazione mi porterà a ragionare eziandio su quello, ben anche più sorprendente, della perdita di un grandissimo numero di specie di testacei.

Era mio intendimento di guardarmi dall'entrare in siffatte investigazioni che ad altissimo ordine appartengono, e di restringermi ad esporre nudamente e candidamente quanto mi si era offerto allo sguardo; ma è difficile al sommo, in simili studj, di prescriversi leggi cotanto severe; nè so tampoco, fino a qual segno, l'osservanza di esse conferire potrebbe

ai progressi della Scienza. Io non ho potuto essere freddo spettatore del teatro della Natura; e penetrato dalla massima che, qualunque volta mancano solide basi per un sicuro giudizio, accontentare ci dobbiamo delle congetture che conducono al probabile, ho creduto di poter permettermi alcune considerazioni, e manifestare le idee che in me s'eccitarono alla vista de' fatti che a luogo a luogo prendeva ad esaminare. Gli stessi miei errori, siccome dipendenti da fatti e da osservazioni, potrebbero essere occasione ad altri di ben diverse deduzioni, e quindi dello scoprimento della verità: nobile scopo a cui non si deve disperar mai d'arrivare.

CAPITOLO PRIMO.

Della Costituzione fisica de' colli conchigliacei dei Ducati di Parma e di Piacenza.

Sì dal lato del Mediterraneo che da quello dell'Adriatico, stendesi alle falde degli Appennini una serie di colli generalmente formati di sostanze terrose, seminate delle spoglie di marini testacei assai bene conservati. Tutti que' colli, ove non ebbero luogo frane o smote, sono generalmente a strati più o meno inclinati all'orizzonte: quelli che ne costituiscono la base, sono di una marna argillosa cerulea; e di sabbia rossiccia quarzoso-calcare sono quelli che ne formano la sommità. A far parte di questa lunga serie di colli che io chiamerò *zona conchigliacea subappennina*, entrano quelli del Piacentino e del Parmigiano, dei quali ora qui imprendo a parlare.

Questi presentano l'aspetto d'ogni maniera di degradazione e di disfacimento; avvegnachè e torrenti e rivi che violenti scendono dai monti, li divisero e suddivisero, e le radici ne corrodono incessantemente: dal che succedono frequentissime le frane e le correnti terrose. Ciò malgrado però, i più alti fra i nostri colli hanno tuttavia circa 1600 piedi d'elevazione sopra il letto de' sottoposti torrenti.

La marna cerulea che ne forma la base, è sparsa, or più or meno, di squamette di mica bruna; e, quando è ammollita coll'acqua, riesce duttile e alquanto tenace. In più luoghi, comparisce alla superficie di questo terreno il solfato di soda in forma di lanugine bianca azzurrigna.

Le sabbiose stratificazioni che ne occupano la sommità, sono a grani, più o meno attenuati, di spato calcare e di quarzo, talora seminati di particelle di mica argentina; e quasi

sempre vi riboccano gli ammoniti microscopici. In queste sabbie presentansi talvolta de' ciottoli, fra' quali ve ne ha di granito, di schisto micaceo e di altre sostanze primigenie; siccome anco non è raro che vi s' incontrino, particolarmente negli ultimi strati, de' grani di miniera di ferro paludosa, della grossezza de' ceci: nome che loro si dà da quegli abitanti. Questi grani però, ne' colli di Bacedasco, sono compressi ed han forma discoidea, come le così dette monete del Diavolo di S. Quirico e di Montalceto; onde sembra essere colà una specie di lenticolari penetrata dal ferro. Per lo più, è immediato e brusco il passaggio dagli strati analoghi di marna a quelli di sabbia; ma, alcuna volta, la transizione presenta una alternativa dei medesimi.

Tutti questi strati terrosi e mobili, sono paralleli e regolarmente disposti l' uno sopra l' altro; e negli spaccati de' rivi e torrenti, dove nudi si mostrano i loro fianchi, veggonsi corrispondere e mantenere, in tutto il loro andamento, la stessa profondità: ciò che prova che dianzi costituivano una continuità, solcata dappoi e squarciata in mille sensi dalle acque. Questi strati, sì superiori che inferiori, sono generalmente inclinati al Nord, formando da questo lato un angolo coll' orizzonte, che varia da circa dieci a venti gradi: in guisa che, prolungando collo sguardo la linea della comune loro direzione dal Nord al Sud, va essa a superare di molto le più eminenti creste degli Appennini. Così, attraversando questa zona conchigliacea dal Sud al Nord, veggonsi le stratificazioni dirigersi e seppellirsi sotterra; mentre all' opposto, camminando verso Sud, si presentano, passo passo, sorgenti dal piano delle valli, nuovi strati colla direzione generale summentovata, finchè giungesi al confine meridionale della zona medesima. Qui dove gli strati sono più elevati in forza della suddetta direzione e mantengono la stessa profondità, veggonsi ad un tratto troncati; ed una scena affatto nuova presentasi all' Osservatore che si dirige verso le alture degli Appennini.

Egli qui comincia a vedere un terreno sconvolto, misto di marna e di sabbia, che contiene ciottoli di arenaria, di

carbonato calcario dominante negli Appennini, di serpentina, di granito, di schisto micaceo ec.; poi trova degli strati di carbonato calcario scissile che si sfalda ad ogni leggera percossa, e le cui lamine che ne risultano, bene spesso gli presentano le impressioni dendritiche di alghe o fuchi marini, coronate sovente da contorni ocracei, che formano le così dette onici margacee. Dopo un tratto, ove più ove meno breve, egli incontra gli strati di carbonato calcario solido e di seconda formazione; ed anche in questi, qualche rara volta, si mostrano delle impressioni dendritiche. Ma così questi, come gli schistosi, sono privi affatto delle spoglie de' vermi marini. Tutte queste stratificazioni presentano veramente delle irregolarità nelle loro direzioni: ma ben sovente veggonsi inclinate al Nord. Indicazione non equivoca che vanno a dirigersi sotto la zona conchigliacea ed a formarne la base: ciò che osservarono i Ch. Signori Targioni e Baldassari nel Valdarno superiore ed a Montalceto, ed altri Osservatori in più luoghi degli Appennini.

I Naturalisti che scrissero dei marini depositi de' colli Italiani, aderenti agli Appennini, s' accordano nel dire che sono coricati sui carbonati calcari, e conseguentemente di una più recente formazione: che tutti sono delle medesime sostanze e disposte nello stesso ordine, cioè di marna argillosa cerulea alla base (chiamata mattaione dai Toscani), e di sabbia quarzoso-calcare alla sommità; e che quindi ebbero origine contemporanea da una causa comune. La verità di queste massime troppo è manifesta: poichè risulta da fatti che svelati si mostrano agli occhi di tutti. Ma, discendendo a parlare dell' epoca in cui il mare depose queste sostanze terrose conchiglifere, furono, cred' io, illusi da esteriori apparenze. Videro essi che queste sono costantemente coricate alle radici degli Appennini ed, in alcuni punti, anche a quelle delle Alpi: nè mai videro alcun residuo o traccia delle medesime sostanze all' altezza di oltre mille settecento piedi circa sopra il livello del mare. Questa circostanza impose all' immaginazione di tutti: e fu generalmente stabilito che queste conchiglifere sostanze

fossero deposte, geologicamente parlando, in epoca recente: vale a dire, in tempo in cui il mare inondava fino a certa altezza le pianure d'Italia, dove gli Appennini emergevano dalle acque. Ammessa questa massima, mancante d'ogni fondamento e suggerita unicamente dalla sovraesposta circostanza, il soggetto divenne problematico sulle cagioni che portarono le acque a quell'altezza: e qui si divisero i Geologi in opinioni varie e contradditorie. Immaginarono alcuni che il Ponto Eusino, o il Mar Nero, abbia scavato il canale del Bosforo e dell'Ellesponto (lo Stretto di Costantinopoli e dei Dardanelli): che siasi versato sulla valle mediterranea: e che quella strabocchevole quantità d'acque, ritenuta dall'Istmo di Calpe, o di Gibilterra, non ancora aperto, abbia potuto innalzare il mare sino a certa altezza sopra le pianure d'Italia, da prima asciutte. Ad altri piacque, all'opposto, di ripetere la sommersione dei terreni Italiani dalla rottura dell'Istmo di Gibilterra; ed altri opinarono, in fine, che diminuite essendosi a diversi intervalli le acque che circondavano il Globo, fino al segno che ne emersero gli Appennini presentando una penisola, cominciasse allora il mare a deporre le marne argillose e poi le sabbiose, dove moltiplicaronsi tante maniere di testacei. Dal tenore di questi sistemi par quasi che non si ammetta l'esistenza delle conchiglie, se non posteriormente all'epoca in cui l'Italia, od almeno gli Appennini, emergessero dalle acque. Ma è indubitato che sul monte Perduto, vertice il più elevato de' Pirenei, si trovano, ne' banchi di carbonato calcare, i corpi marini all'altezza di dieci mila piedi, e che, nell'Unfranhorn nelle Alpi della Svizzera, veggonsi pure in banchi solidi all'altezza di dodici mila. È dunque similmente indubitato che il mare nodriva conchiglie, allorchè vi erano soggette queste montagne, e conseguentemente gli Appennini.

Io non sono vago di novità, nè ho pretensione di leggere negli annali della Natura; ma non posso adottare alcuna di queste opinioni, perchè i fatti, per così dire, a me presenti, mi convincono che i conchigliacei sedimenti d'Italia sono di data assai più antica di quella che vuolsi loro asse-

gnare: che essi deposti furono in un'epoca in cui l'antico Oceano superava tuttavia la giogaja degli Appennini; e che anzi sopra di questa si estendessero, allorchè cominciava ad emergere dalle acque.

I più alti fra i nostri colli, siccome avvisai, si alzano presentemente dalle loro valli fino a 1600 piedi; ma, se si considera che la loro sommità è costituita da sostanze disgregate, mobili e polverizzabili, e che il terreno che ne forma la base, si gonfia e si scioglie nell'acqua dalla quale è bagnato incessantemente pel continuo corso de' torrenti e rivi: se si riflette che, oltre le terrose correnti delle parti superiori, cagionate dalla degradazione della base de' colli, altre ben anche frequenti ne accadono per la filtrazione delle acque pluviali tra l'ultimo strato marnoso ed il successivo strato di sabbia, le quali, togliendo la mutua loro coesione, producono la discesa dell'intiera sommità arenosa de' colli, favorita dall'inclinazione degli strati, che talora è a 20 gradi coll'orizzonte: se si considera che questi marini depositi emersero dal seno delle acque in epoca anteriore certamente ad ogni epoca storica di questi paesi, e che da un lungo periodo di secoli, esposti sono ad ogni maniera di degradazioni, effetti necessarj della gravità, dell'alternativa dell'umido, della siccità e de' geli, come d'ogni altra influenza atmosferica, e, nelle ultime età, anche dell'opera dell'uomo, agenti tutti che tendono a livellare la superficie del Globo: se, finalmente, a tutto ciò s'aggiunga la circostanza superiormente avvertita, che la linea della direzione de' loro strati inclinati al Nord ed elevati al Sud, va a superare di molto le più alte vette degli Appennini; forza è convincersi che questi colli, ossia quel precedente piano continuato, fosse sommamente elevato, e che ora altro più non ne rimanga che miserabili residui di un accumulamento estesissimo di que' marini letti che tutti coprivano gli Appennini.

Una osservazione da me fatta più volte su questi colli, viene in appoggio di quanto ho detto. Presso la sommità de' medesimi e di quelli particolarmente che fiancheggiano i tor-

renti, veggonsi talvolta degli strati di ghiaja e di sabbia di fiume, ne' quali ho trovato non infrequenti spezzami di marine conchiglie; non altrimenti che trovansi fra le ghiaje del Chero, dell' Arda, dello Stirone ec., dove questi torrenti ora attraversano i colli, ossia troncano i marini depositi. Dunque i nostri torrenti scorrevano anticamente a tali altezze: dunque le attuali altezze delle nostre conchiglifere stratificazioni altro non sono che le altezze de' piani delle prime valli e delle antiche profondità, che pur dovettero essere fiancheggiate da monti e colli conchigliferi, distrutti in poi dalle moltiplici cause di degradazione. Ora dall' elevazione (comunque moderata vogliasi immaginare) di questi stessi colli e monti preesistenti, forza è dedurne che questi marini depositi, i quali sono in sostanza i loro residui, avessero tale elevazione da superare certamente quella degli Appennini (a), e conseguentemente una estensione che non può essere definita, ma che senza dubbio copriva una gran parte de' Continenti attuali. In fatti, abbiamo dalle relazioni di parecchi Naturalisti, che in molte regioni dell' Europa ed anche dell'Asia, si trovano in gran copia le spoglie de' marini testacei calcinati, ovvero cretacei, sepolti in un fondo terroso e mobile: proprietà comune ai nostri colli. Eglino però ci hanno lasciati ancora in desiderio di notizie più esatte sull' indole e qualità delle terre. Solamente alcuni Naturalisti moderni ci diedero distinti ragguagli di fondi marini analoghi ai nostri. Brocchi ci assicura che le deposizioni conchiglifere marnose e sabbiose, similissime alle nostre e come queste appunto disposte, si trovano in molti luoghi alle falde dell' Alpi. Sappiamo dai Viaggi di Fortis in Dalmazia, che le colline situate lungo l'Adriatico, sono, come quelle d' Italia, composte di terra marnosa di colore piombino, seminata di marine spoglie, e di depositi di arena, sparsa di discoliti, le quali formicolano anche nelle nostre sabbie. De-Luc trovò a Tongres una strabocche-

(a) Questa conseguenza si troverà confermata, allorchè esporrò le circostanze geologiche che accompagnano i fatti de' grandi animali marini e terrestri scoperti ne' nostri colli.

vole quantità di testacei, sepolti ne' banchi di sabbia. Abbiamo da Parkinson che, ne' contorni di Londra, la superficie del suolo, per molte miglia, è composta di una serie di strati di sabbia quarzosa, ordinariamente giallastra, seminata di conchiglie ben conservate, fra le quali presentansi talvolta gli ossami d'animali terrestri: che a questa sabbia è sottoposta la marna turchina conchigliacea, alcuna volta scoperta: che a questa succedono degli strati alternativi di conchiglie, di marna, di sassolini: e che, in fine, si presenta un banco di creta molle, di enorme grossezza. Brocchi, parlando del ragguaglio del Naturalista Inglese, asserisce che il banco di creta forma la sola differenza rimarchevole che passi tra i nostri depositi e quelli d'Inghilterra: „ questa, dic' egli, è una differenza so- „ stanziale che corre nei depositi d'Inghilterra, paragonati a „ quelli d'Italia; imperciocchè la creta, per quanto è a mia no- „ tizia, non esiste tra noi". L'ignorava io pure; ma trovandomi (nel 1815) a Scipione, antico feudo della nobilissima Casa Pallavicini-Fogliani di Piacenza, osservai un profondo burrone (al Levante ed alla distanza di un miglio da quel Castello), il fondo del quale è un banco di creta bianca e molle, sottoposto a banchi di marna conchigliacea, e scavato continuamente dalle acque che per anco non giunsero a penetrarne l'intiera profondità. Quella però che già appariva, superava otto piedi (a).

Ma come, mi si chiederà, stratificazioni cotanto continuate ed estese, e che giungevano ad altezza tale da superare gli Appennini, sonosi poi ridotte alle falde de' monti, in tante parti divise e lacerate, quali le veggiamo ora in questi Ducati, nel Modenese, nella Toscana, nel Piemonte, in Dalmazia ed in altre parti d'Europa? Io mi propongo di soddisfare a questa dimanda nella maniera la più semplice e naturale.

(a) Questo fatto, e quello riportato da Parkinson, provano che la creta non è, come si è generalmente creduto, d'una formazione affatto recente: ciò che prima di me osservarono Cuvier e Brogniart in proposito de' contorni di Parigi, dove la creta è sottoposta a quattro o cinque altre formazioni distinte.

Già esistevano, siccome superiormente dedussi, gli esseri organizzati in epoca che il mare superava gli Appennini, poichè troviamo le loro spoglie all'altezza di dodici mila piedi: le acque diminuirono dappoi. Pretesero alcuni che il loro abbassamento sia succeduto lentamente, e che ciò accada pur anche nell'epoca nostra, secondo il risultato delle osservazioni fatte sopra alcuni mari in tempi diversi. Da Linnèo e da Celsio fu calcolato che il Baltico si abbassa di quattro in cinque piedi per ogni secolo (a). Altri, tra i quali Breislak, sostennero validamente che l'abbassamento fu prodotto da molti rapidi e successivi ritiri del mare. Io non entrerò in tale quistione che è indifferente al mio assunto; e ritenga il mio Leggitore quella opinione che più gli aggrada.

Ciò premesso, io dico, allorchè le acque, sia per una lenta loro diminuzione, sia pel primo o successivo loro ritiro, cominciarono a lasciare allo scoperto le vette degli Appennini (e così dicasi di tutti gli altri monti che di mano in mano emergevano), queste furono investite e violentemente percosse dalla furia dell'onde di quell'immenso Oceano; siccome anche oggidì succedere veggiamo, con forze sommamente più deboli, delle isole e de' promontorj che spuntano dall'acque de' mari attuali: ed in breve tempo disperse e trasportate essendo le sabbiose e le marnose formazioni conchiglifere, si rimasero quelle sommità scarnate e nude. Dissi in breve tempo, anche sul riflesso che nelle alture de' monti subacquei, le sedimentose deposizioni succedono più scarse che ne' luoghi profondi; così perchè sopra questi ultimi sta una maggior massa di fluido, come perchè regna ivi la tranquillità dell'onde. Che se pur dei residui, dopo quell'enorme guasto, si volessero rimasti (ciò che sente del quasi impossibile): le acque pluviali, le frane, i geli ec. concorsero a disperdere e dissipare quelle sostanze disgregate e molli; in tempo che il rimanente, cioè la parte più bassa de' marini depositi, non ancora dalle acque abban-

(a) Fuvvi chi impugnò questa opinione per la concepita inezia che, se il mare si abbassasse, come pretendesi, alle coste della Svezia, gli annali di quel regno non potrebbero vantare una remotissima antichità.

donata, veniva all'incontro da nuove stratificazioni protetta e rialzata. Ecco come la parte più elevata degli strati terrosi di terza formazione fu distrutta e annientata, lasciando allo scoperto i sottoposti strati di carbonato calcareo secondario, degradati pur questi e ridotti in balze e scogli; nella solidità de' quali poterono avere salvezza i corpi marini che vi erano inviluppati, come nel monte Perduto, nell'Unfranhorn ed altrove. Degradati, dissi; ma talvolta ben anche tolti affatto dalla sommità delle colossali montagne, dove spuntano le sostanze primitive, i graniti, i gneis, ecc. (a)

I nostri depositi conchigliacei anticamente andaron soggetti a degradazioni simili a quelle che attualmente accader veggiamo nei carbonati calcarei che una volta negli Appennini coprivano alcuni monti di serpentina. Uno ne vidi a Gropallo presso il torrente Nure, il quale tutto all'intorno è coronato da banchi della calcarea solida, dominante negli Appennini, e alla cui sommità spunta la roccia serpentina. Altro simile ne vidi a poche miglia da Borgo Taro alla sponda destra del fiume Taro; ed altri parecchi d'egual fatta sen veggono viaggiando sui monti Liguri, siccome riferisce il Ch. Viviani (b). Ora non si può muover dubbio, se i carbonati

---

(a) Tali sostanze sono comunemente considerate come primitive, perchè non vi si rinvennero mai corpi organizzati; questa opinione però non manca di rispettabili contradditori, fra i quali Faujas S. Fond (Essai de Géologie Tom. 2. première partie) così si esprime: „ Aucun Géologue n'ignore que „ les granits ne sont pas des pierres *simples*, mais des pierres *composées*; il „ falloit donc que les substances diverses qui ont servi à leur formation, fus- „ sent nécessairement préexistantes; ce sont-là des faits palpables, des faits.... „ Donc le granits ne sont point une *pierre primitive*, mais une pierre d'une „ antiquité extrêmement reculée, formée avec des matériaux préexistans ".

(b) I Geologi riconoscono due formazioni di serpentina: l' una che è la più antica, è alternata o dallo gneis o dallo schisto micaceo o dalla calcarea saccaroide, della quale non havvi traccia nella nostra: l'altra è più moderna, ed è la serpentina comune. Il Ch. Cavaliere Bardi determinò di seconda formazione la serpentina della Toscana, che è forse simile alla nostra. Sembrami acconcio di associare questa roccia a quelle che diconsi di transizione, od intermedie, come più propriamente le chiamò Breislak, perchè veramente frapposte tra le primitive e le secondarie.

calcarei si estendessero anche sulle vette di queste montagne, perchè veggiamo loro dintorno monti assai più elevati che ne sono tuttavia altamente coperti; ma se le vette di questi pure ci mostrassero la serpentina od altra roccia di transizione o primigenia (siccome avverrà nel giro de' secoli), se ne potrebbe forse legittimamente inferire che su queste sommità non fossero stati deposti e non si estendessero i carbonati calcarei? Che esse, siccome le isole vulcaniche, già fossero emerse dalle acque nell'epoca in cui i carbonati cominciarono a deporsi? Eppure altro appoggio non ha certamente la conseguenza che si deduce in proposito della zona conchigliacea: quello cioè di vederla presentemente limitata alle radici degli Appennini.

Ma a misura che diminuivano le acque, e che queste si avvicinavano agli odierni loro ricinti, continuava necessariamente, per le cagioni distruggitrici surriferite, il disfacimento de' letti conchigliferi, sempre nella testata più alta, ossia nel loro lato più elevato, cioè al Sud relativamente a questi nostri colli; quindi le materie risultanti dalla loro distruzione, strascinate da' fiumi e torrenti (che, in mancanza di uomini che li contenessero, inondavano le pianure e ne facevano paludi) seppellire dovettero i letti medesimi nella testata più bassa, cioè al Nord. Laonde mascherata rimase la Natura ne' luoghi piani e nelle vallate; ma basta talvolta scavare anche a picciole profondità per iscoprirla: siccome si è fatto in più luoghi d'Italia, e particolarmente nel Modenese. Ramazzini che ne scrisse il ragguaglio, conchiuse che il Golfo di Venezia stendevasi altre volte al di là di Modena. Perchè non estenderlo almeno sopra i vicini colli i quali riboccano di marini prodotti?

Il valente Naturalista Padre Mario Bagatta fu testimonio dello scavamento di un pozzo, onde trarne acqua, a Fontanellato (Comune del Parmigiano, distante dai primi colli conchigliacei circa 14 miglia); ed ivi trovò nelle estratte sostanze la sabbia rossiccia similissima a quella che forma la sommità de' colli, e, come questa, largamente seminata di ammoniti microscopici.

Tengo da buone relazioni che a Fiorenzola, come a Piacenza, col mezzo di simili escavazioni, si è giunto talvolta ai letti marini, e ad estrarne conchiglie.

A questi fatti si obbietterà per avventura che gli strati conchigliacei de' nostri colli sono, come superiormente osservai, inclinati al Nord, formando coll'orizzonte un angolo da 10 a 20 gradi: che per conseguenza si dirigono e seppelliscono sotterra: e che continuando essi colla stessa inclinazione al di sotto delle pianure, anche per poche miglia, devono trovarsi a tale profondità che non è possibile d'incontrarli mediante l'escavazione di pozzi comuni. Ma questa obbiezione è più speciosa che forte.

Le deposizioni sedimentose ricevono il loro modo di giacere dal fondo su cui si adagiano. Ora i marini depositi, costituenti i nostri colli, hanno veramente l'inclinazione menzionata al Nord: nè altra possono averne, perchè sono coricati sopra le radici degli Appennini, dalle quali la ricevettero; ma estendendosi gli stessi depositi sulle pianure o nelle vallate, adattaronsi alla loro superficie, e ricevettero una giacitura meno inclinata e prossima all'orizzontale. Quindi è naturalissimo che cogli indicati mezzi possano trovarsi, come in fatti se ne scuoprono gli indizj, nelle pianure. Osservo però che questi fatti, a considerevole distanza dai colli, non sono frequenti, e che per ordinario, anche nelle più profonde escavazioni, nulla trovasi di simile. Ciò prova che il fondo secondario, sopra cui si deposero i sedimenti terziarj, non è uniforme, ma bensì interrotto da protuberanze che diminuite poi furono da' sedimenti medesimi, e tolte infine per opera de' fiumi e torrenti: i quali discendendo dai colli e dai monti gravidi di materie, e più pigri scorrendo nelle pianure, licenziosamente si diffusero ed intonacarono l'ultimo fondo del mare.

Parmi d'avere con ciò risposto ad un Naturalista di gran merito, qual è il Sig. Brocchi, che spiegò recentemente un'opinione particolare in proposito della vallata di Lombardía; ma non sarà inutile una risposta più diretta.

Fece meraviglia a questo rispettabile Autore il vedere che la Romagna e la massima parte della Toscana ricoperte siano da que' cumuli di argilla e sabbia conchigliacea, che s'inalzano ai lati degli Appennini, e che si trovi la spaziosa vallata della Lombardía coperta invece di ciottoli di calcarea secondaria, mescolati con altri di rocce primitive di granito, di porfido, di schisto micaceo. Ragionando quindi su questo fenomeno, dietro ingegnose riflessioni, ha immaginato che l'ammasso de' ciottoli che riempie questa vallata, sia antichissimo ed anteriore ai depositi delle sostanze terrose conchigliacee: le quali non vi si assettarono sopra, dic' egli, per motivo delle correnti che non permisero la loro precipitazione.

Le correnti, data la circostanza di coste vicine o di promontorj, producono veramente de' grandi effetti ne' piccioli mari e di poca profondità; per cui, siccome osservò Olivi nell'Adriatico, recato in esempio dal citato Autore, il fondo è diverso nelle differenti situazioni. Ma le correnti, potentissime quanto esser si vogliano alla superficie, nessuna influenza aver possono nella profondità d'un gran pelago, dal quale tutto al più non emergevano che i punti i più elevati del Globo, fra loro lontanissimi.

Prescindendo poi anche da tale riflesso, a sostegno del proposto sistema, converrebbe che le stratificazioni conchigliacee del nostro Appennino diminuissero di spessezza a misura che si avanzano verso la pianura Lombarda, per la ragione che la supposta corrente doveva gradatamente diminuire di forza, a misura che si avvicinava al fianco dell'Appennino, dove vuolsi cominciata la precipitazione del terreno marnoso. Ma l'osservazione mostra la cosa ben diversamente: in questi colli conchigliacei, particolarmente del Piacentino e di S. Colombano, che ho potuto osservare, quasi direi, palmo a palmo, e dove ho trovata la più perfetta regolarità, gli strati sono, a vista di tutti, or più or meno inclinati al Nord, formando un angolo di 10 a 20 gradi coll'orizzonte; differenza che procede dall'ineguaglianza delle radici dell'Appennino. Riteniamo questo fatto che è veramente decisivo.

Tutti questi strati, per ragione di tale inclinazione, giacenti, come sono, al lembo della pianura Lombarda, si dirigono e si nascondono sotto della medesima, e sono sempre anche in questo confine della stessa spessezza e profondità. Dove le acque de' rivi e de' torrenti scendono dalle colline con violenza, misurata dalla loro altezza, e così dall' angolo che esse formano colla pianura, scavano continuamente terreno al piede de' colli; si produce così il prolungamento de' medesimi, e mettesi a poco a poco allo scoperto una porzione degli strati marnosi, che sono visibilmente la continuazione di quelli che costituiscono i colli, sempre conservando la medesima profondità. Questo fatto palpabile, da me riconosciuto in più luoghi per osservazioni replicate, è la più luminosa testimonianza, che il terreno di questa spaziosa vallata è posteriore al soggiorno del mare, e che vi fu portato da' fiumi e da' torrenti, i quali ne' luoghi bassi si diffusero, tendendo sempre coi loro depositi ad eguagliare la superficie del Globo.

Facendomi poi ad esaminare la natura de' ciottoli che in grande quantità vi troviamo sparsi, sono di avviso che essi vengano anzi in appoggio di quanto ho dedotto. I ciottoli di calcarea e di arenaria sono della natura medesima de' banchi calcarei ed arenarj che dominano negli Appennini, e nella stessa proporzione: e que' che vi sono frammisti, di granito, di gneis, di serpentina (che sono moltissimi), di schisto micaceo, di porfido, non sono a noi stranieri; anzi io stesso ne trovai e ne trovo continuamente in masse maggiori, e nella zona conchigliacea e ne' monti più elevati, come riferirò a suo luogo. Che poi solamente in alcune situazioni della Toscana e della Romagna s' incontrino sparsi od accumulati simili ciottoli, ciò dipende da circostanze locali, e da quella principalmente della maggiore o minore altezza delle pianure relativamente ai colli. Il Cavaliere Pino, nella seconda lettera dell' interessantissimo suo Viaggio Geologico, annuncia che, viaggiando da Modena verso la Toscana, si ascende dolcemente per lo spazio di 12 miglia, cioè fino alla distanza di circa 2 miglia da S. Venanzio, dove cominciano le colline. Questa

notizia mi dà luogo a congetturare che le pianure della Toscana, e quelle pure della Romagna, siano generalmente più elevate di quelle della Lombardía, anche relativamente ai colli rispettivi; ed è troppo naturale che le acque non potevano spingere e trasportare le riferite sostanze pietrose, se non nella circostanza che scendevano con violenza dai monti e dai colli ne' luoghi bassi, dove poi pigre scorrendo, le abbandonarono.

Discenderebbe, cred' io, nella mia opinione il lodato Autore, se ei vedesse, siccome veggo io sempre, i letti de' nostri rivi (dove in mille maniere traversano la zona conchigliacea) ricoperti delle riferite sostanze; e scorgerebbe che sono queste medesime, le quali dalle dirotte piogge estive sono a mano a mano strascinate nelle valli de' fiumi e de' torrenti, ove si presentano in masse rappicciolite e fluitate, anche a considerevoli distanze dai colli, quasi insegnandoci come giudicare dobbiamo dal passato. Questo fatto oculare ci porta anche a riflettere che queste correnti erano incomparabilmente più impetuose e possenti, allora quando più elevati erano i monti, e all' incontro più profonde le valli, rialzate poscia a dispendio de' medesimi.

Poichè dunque la parte più elevata de' conchigliacei depositi andò distrutta, e la parte più bassa de' medesimi fu mascherata e sepolta, non potè a noi rimanerne che la parte media, qual è quella che troviamo coricata sopra la base de' monti. Ma dall' epoca che questa pure emerse dalle acque, in forza della volubilità e della violenza de' fiumi, i quali allora più che mai esercitarono il loro dominio, dovette rimanerne troncata ed interrotta, per maggiori o minori distanze: e così nello stato in cui la veggiamo in questi Ducati e generalmente in Italia e in tante altre regioni.

Spiegata così la cosa, non sarà sorpreso il Geologo in vedere come ne' colli subalpini le terrose stratificazioni conchiglifere si trovino separate da lunghi intervalli. Questo doveva necessariamente succedere pel maggior numero e per la maggior violenza de' fiumi e torrenti che scendono da più grandi altezze; come sono que' delle Alpi in comparazione di

quelli degli Appennini. Da questi procedono il Taro, la Trebbia, la Parma, la Lenza, il Crostolo, la Secchia, il Panaro, il Reno ed altri minori; e tutti sono ben poca cosa a confronto di quelli che sgorgano dalle Alpi, il Po, il Ticino, l'Adda, l'Oglio, il Mincio, l'Adige, la Brenta, la Piave, il Tagliamento, l'Isonzo ed altri parecchi. Ma, oltre questa diversità di circostanza, altra rimarcabilissima ve ne concorse. Le sedimentose deposizioni di mare son generalmente abbondanti ne' luoghi piani; come son minori a misura che questi sono più o meno inclinati: fino ad essere nulle ne' verticali. Ora, se le falde delle Alpi sono il più sovente molto ripide, e se si accostano alla verticale; desse non potevano che essere leggermente intonacate da marnosi sedimenti: sicchè ben anche le acque pluviali e i geli hanno potuto disperderli e dissiparli in brevissimo intervallo. Non poterono dunque salvarsi i terrosi sedimenti alpini, che pel favore di difficili circostanze, e solamente in alcuni punti di dolce pendío.

Questa par anche la ragione, per cui i prodotti marini (secondo che riferiscono alcuni Naturalisti, fra i quali il Sig. Viviani) o sono rarissimi, o mancano affatto, nella Liguria, tanto orientale che occidentale, ed in altri luoghi degli Appennini, dove le radici, lungi dall'avere una dolce inclinazione, cominciano da scogli quasi verticali.

Finalmente, non v'è chi non sia ora convinto che la Terra soggiacque più volte a terribili rivoluzioni e a vicende desolatrici che la devastarono; che queste una porzione dell'antica di lei superficie sconvolsero e distrussero, mentre altra ne seppellirono sotto immensi ripetuti depositi, or di terra or di mare. Abbiamo di tali cataclismi de' testimonj parlanti: fra i quali è celebre quello de' contorni di Parigi, eccellentemente descritto dai Signori Cuvier e Brogniart, dove più volte alternano i depositi di mare con quei d'acqua dolce, e dove si trovano sepolte le spoglie anche di un gran numero di terrestri animali. Non è dunque sorprendente che a noi non si presentino se non miserabili avanzi di quelle marne conchigliacee che l'antico Oceano depose nel decorso del suo perma-

nente e tranquillo soggiorno in queste nostre ed in altre regioni; e che siffatti residui veggansi ora divisi e squarciati e come lanciati a brani in diverse e ben anche lontanissime provincie.

Ora, dopo di avere lungamente parlato di quell'immenso pelago che nelle prische età superava le più alte creste dei nostri monti, si affaccia la gran questione sulla cagione che dissipò e disperse quella strabocchevole quantità di fluido. Ma tanta è l'intemperanza delle opinioni già manifestate, che non è possibile d'immaginarne una nuova. Io non entrerò nelle troppo lunghe disamine e discussioni fattesi su questo argomento, e mi limiterò a dire in breve quanto ne penso.

Penetrato sempre dalla massima che quando la spiegazione di un fenomeno può ottenersi da cagioni lente ed ordinarie, deve questo mezzo preferirsi a tutte le ipotesi di crisi violente, io inclino a credere che un'immensa quantità d'acqua abbia lentamente guadagnato in profondità, perdendo in superficie, lasciando quindi emergere i continenti. Questa opinione che parmi pur naturale, non garba a quelli che ricusano di ammettere l'esistenza di grandi voragini nell'interno del Globo. Ma il suo raffreddamento nell'ipotesi del fuoco, o il suo disseccamento nel sistema acquoso delle precipitazioni, parmi che abbiano dovuto produrre delle fenditure di ritiro sommamente estese e profonde, nelle quali le acque si precipitassero. I vulcani esercitarono verosimilmente tutta la loro energía nelle prime età del mondo: in quel periodo, in cui il Globo doveva essere soggetto alle più terribili commozioni, in forza delle eccessive emanazioni gaseose procedenti dall'interno. Queste operazioni in grande della Natura dovettero produrre, nel seno della Terra, cavità e voragini enormi; nelle quali discesero le acque pei crepacci innumerevoli che nell'atto delle violentissime e frequenti detonazioni vulcaniche per ogni dove ed in ogni direzione si saranno formati.

Il Ch. De Luc è d'avviso, non improbabile, che le acque avendo riempiute le vaste spelonche che sono nell'interno del Globo, ne sia risultato un cambiamento nel centro di gravità, e per conseguenza nella posizione dell'asse terrestre.

La forza de' vulcani non è estinta: e questi preparano pure oggidì profondi abissi, ove andranno un giorno a riposare le onde agitate de' mari. L'Etna, formato senza dubbio dal vulcano che v'arde ancora, e che pur non è la maggiore delle montagne vulcaniche, ha l'altezza di oltre diecimila duecento piedi, e la base di trentaquattro leghe di circuito. Si aggiungano la quantità delle ceneri portate lungi, e le materie combustibili consunte e volatilizzate; e chiunque sarà sorpreso della immensa estensione che aver devono le voragini sottoposte a questa montagna, senza dubbio proporzionate alle materie vomitate dal vulcano.

Queste, per mio avviso, sono le cagioni principalissime dell'abbassamento delle acque e della conseguente emersione dei continenti; ma parmi ancora probabile che una causa secondaria sia concorsa a diminuirne sostanzialmente la massa: quella cioè della consolidazione, operata principalmente dalle infinite e svariatissime cristallizzazioni, dalle continue decomposizioni chimiche, e forse anche dagli esseri organizzati, e in particolare dai vermi marini (a). Questa causa continua incessantemente a decomporre una parte delle acque, mentre altra gran porzione segue a nascondersi, filtrando pei crepacci nelle sotterranee caverne.

Alcuni Filosofi sostennero, come Claudio Fromond, che col tratto dei secoli il nostro Globo mancherà d'acqua e di atmosfera. Considero però che quanto alle premesse principali cagioni, a misura che si moltiplicano e si dilatano le voragini e le spelonche nelle viscere del Globo, a misura che vi si introducono l'aria e l'acqua, s'indeboliscono le loro pa-

(a) Faujas S. Fond (Essai de Géologie Tom. 2. premiére partie) così si esprime: „ Mais avant tout .... il faut se rappeler à chaque instant, „ que c'est dans l'immense réceptacle des mers que se sont préparés et „ se préparent encore, à l'aide des forces physiques, à l'aide des forces „ vitales réunies à toutes les combinaisons et à tous les modes chimiques „ possibles, les matériaux premiers destinés à augmenter la masse solide „ du Globe et à diminuer en même temps le fluide aqueux, au milieu du- „ quel et aux dépens duquel s'exécutent journellement ces grandes opéra- „ tions de la nature.

reti che sono le basi sia de' monti sia de' piani sovrastanti. Questi infine, scossi da' terremoti, crolleranno; e guadagnando la profondità, scaccieranno le acque dal troppo lungo ozio e le restituiranno alla superficie in soccorso dei viventi.

Ma quand'anche non accadessero siffatte catastrofi, troppo spaventose per le loro funeste conseguenze, la Provvidenza ha stabilito in natura altri mezzi per ricondurre alla superficie della terra quell'acqua che s'inabissa. La decomposizione de' solfuri, la putrefazione delle sostanze vegetabili ed animali, le esalazioni vulcaniche, di continuo versano nell'atmosfera enormi quantità di gas idrogeno; che combinandosi poscia coll'ossigeno dell'aria, dà origine ad infiniti vapori acquei, da cui derivano le rugiade, la neve e la pioggia.

CAPITOLO II.

De' Fossili che s'incontrano ne' colli conchigliacei dei Ducati di Parma e di Piacenza.

Intendo per esclusivamente fossili, i corpi che appartennero ad animali o a vegetabili d'origine marina o terrestre, e che si trovano nei banchi di marna, di sabbia, di pietra più o meno dura, od a certa altezza nelle montagne o nelle profondità delle valli. Questi corpi avventizj debbono, secondo le circostanze che gli accompagnano, considerarsi, ora come l'opera di un mare tranquillo e stazionario che permise alle conchiglie, ai pesci, ai cetacei di vivere e propagarsi ne' luoghi ove li troviamo ancora, lungi dai mari attuali; ora come trasportati accidentalmente per l'effetto di una catastrofe la quale, in alcune regioni, riunì una folla di oggetti disparati che appartennero alla vegetazione ed all'animalità, e terrestre e marina.

ARTICOLO PRIMO.

Delle Spoglie dei Vermi marini.

Il permanente soggiorno del mare sul continente dovè lasciare nelle sue sedimentose deposizioni le spoglie degli animali che nodriva, e particolarmente de' testacei, i quali riboccano nei nostri colli in numero e varietà di specie sorprendenti. Di questa sì grande moltitudine non può recarsene un esempio ne' mari, dove, secondo le relazioni di molti Naturalisti, fra i quali Spallanzani, Donati, Brocchi, Reineri ecc., non tutti i luoghi ne sono abitati; chè mentre si moltiplicano

prodigiosamente in uno, appena se ne incontra qualche vagabondo in altri. La ragione n'è chiara: chi si determina ad osservare i fondi di mare, è forzato a limitare le sue ricerche alla superficie dell'ultimo strato, su cui i testacei vivono attualmente; ma ne' fianchi de' colli, alti talora oltre mille e seicento piedi, vede egli moltiplici stratificazioni che sono l'opera d'un lungo giro di secoli, e gli si offrono le spoglie dei testacei che vissero in tutto quel periodo. Ora, se uno o due strati sono per alcun tratto poveri di conchiglie, altri ne sono ricchi, e ivi può l'Osservatore spaziare e soddisfare la dotta sua curiosità.

Che se alcuni luoghi de' nostri colli, privi si trovano di marine spoglie, devono di ciò accagionarsi le frane frequentissime, il corso dei fiumi, dei torrenti e dei rivi, altre volte più liberi che ora non sono; e deve ascriversi alla coltivazione delle colline di dolce pendío, ai boschi, alle selve: cause tutte che o distruggono o nascondono, più o meno profondamente, i depositi e le spoglie degli animali dell'antico Oceano. Fra Bacedasco e Scipione, pel traverso di parecchie miglia, non potei vedere indizio di mare nelle colline intermedie, dove coltivate e dove boschive; e pareva che la zona conchigliacea qui fosse interrotta. Ma osservate avendo le sponde dello Stirone, torrente che scorre tra quei due villaggi, vi trovai la marna turchina argillosa, comune a questi colli, e ricchissima, come esser suole, di conchiglie.

Ne' parecchi anni successivi a tale osservazione, fui vago di visitare quella marna, onde trarne conchiglie, e specialmente de' begli echini ch'essa nasconde; e mi avvidi che la rapidità del torrente scavando l'alveo, scuopre sempre nuovi strati a' suoi fianchi, e persino in quella porzione di essi, che dal colle stendesi nella pianura fin presso alla via Emilia. Un abbassamento poi assai più considerevole e marcato di quest'alveo mi venne quindi anche attestato da un alto letto di ghiaja (analoga a quella dell'alveo stesso), che osservai coricato sopra gli strati marnosi della sinistra sponda. Simili fatti, siccome accennai altrove, si osservano alle sponde d'altri tor-

renti: in conseguenza di che, nelle circostanze attuali, i nostri colli guadagnano forse tanto alla radice, quanto perdono alla sommità. Col giro però de' secoli, giugneranno le acque alle stratificazioni inferiori; e verranno allora, senza compenso, degradati i colli marnosi conchigliacei per le molte già addotte cagioni. Ma torniamo ora sul nostro argomento.

Quanto è sorprendente la moltitudine delle nostre conchiglie, è maravigliosa altrettanto la conservazione in cui si offrono per metà scoperte negli strati visibili de' colli. Poche sono le calcinate e ridotte in creta; pochissime le petrificate: e le altre quasi nulla perdettero, fuorchè il loro glutine animale. Le calcinate, oltre le ordinarie proprietà, una particolare ne offrono, già stata avvertita dal Sig. Brocchi; ed è che la loro creta diffonde sulle brage ardenti una luce azzurrigna, simile a quella, benchè più pallida, che manifesta il solfato calcareo dell' Estremadura.

Fra quelle poi che s' incontrano petrificate, alcune ve n' ha che sono cangiate in ispato; e queste unicamente si trovano nella sabbia quarzoso-calcarea, stratificata alla sommità dei colli. In più luoghi ho trovato questo curioso fenomeno, tanto nelle univalvi quanto nelle bivalvi; ma singolarmente in un colle alla sponda destra del Chero, ho trovato delle bivalvi ripiene di spato limpidissimo, di colore giallo d'ambra. Ora la conchiglia è tuttora intatta coi naturali suoi lineamenti; ora è mancante in parte, od anche intieramente, e nudo si presenta il nucleo che puntualmente ne offre l' interna forma; ed ora finalmente la conchiglia contiene una brillante geode. Il più sovente però le acque hanno colla sostanza spatica introdotto nelle conchiglie porzione di arena o di limo; e quindi sono rari i nuclei cristallini purissimi, come rare sono le belle geodi.

Ho trovato eziandío, nello stesso colle, alcune univalvi egualmente spatificate; ma il loro nucleo alcuna volta spatoso, è sempre misto con altre sostanze; e la ragione si è che, nelle univalvi, le terre hanno sempre un ampio accesso. In fatti le bivalvi che contengono o nucleo spatico o geode,

trovansi esattamente chiuse. Nello stesso luogo, mi è pur avvenuto di trovare alcune bivalvi ben chiuse; le quali, vuote affatto, presentano delle macchie, ora nerastre ora di color giallo ranciato, segni ancora permanenti del verme incadaverito; ed alcuna volta vi si veggono delle nere dendriti che ne bordeggiano internamente le valve.

Tutte queste conchiglie, o sieno infarcite di spato o sieno vuote, s'incontrano negli ultimi strati di sabbia alquanto grossolana uniforme della sommità de' colli. Questa circostanza induce a pensare che essendo le conchiglie esattamente chiuse, l'arena non abbia potuto insinuarvisi, come vi filtrarono le acque: le quali essendo pregne di sostanze calcaree disciolte, vi formarono od un ingemmamento od un nucleo spatico.

Generalmente poi le conchiglie, sieno nella sabbia più attenuata o nella marna cerulea, sono piene del terreno in cui giaciono; e lo stesso si osserva nelle bivalvi, tuttochè sovente si trovino esattamente chiuse. A ciò spiegare, pensa il Sig. Cuvier che fossero aperte allorchè le terre vi si introduceano, e che il peso de' successivi depositi le abbia chiuse; ma, nell'ipotesi di questo cel. Naturalista, non può spiegarsi assolutamente (prescindendo da ogni altra difficoltà) come si trovino egualmente pieni di terreno, tuttochè esattamente chiusi, i datteri, le foladi, ed altre specie di testacei litofaghi, de' quali parlerò a suo luogo, e che nelle pietre, nelle ostriche, nelle madreperle si fabbricano i loro abituri, dove stanno al coperto da qualunque pressione. Ritenuta quindi la massima che adottai per ispiegare i nuclei spatici e le geodi delle conchiglie (che attribuii al non essersi ammesse le terre granellose), io penso che le bivalvi, benchè chiuse quanto essere lo possono naturalmente, non lo sieno mai ermeticamente, massime al lato del cardine; e che le marne ed altre terre, attenuate, disciolte e penetrate dalle acque, vi abbiano sempre accesso, e vi sieno ammesse a misura che i vermi, dopo morte, si vanno decomponendo, fino ad ostruirle intieramente.

Sia poi che le nostre conchiglie si trovino nella marna, o nella sabbia, o ne' corpi duri e petrosi, sono generalmente nello stato di compiuto sviluppo. Quasi tutte conservano lo smalto, più o meno nitido; ed alcune persino i naturali loro colori, la madreperla ed il legamento tendinoso. Fra le colorate si veggono la *Nerita canrena*, la *Cyprea cinnamomea*, il *Lepas tintinnabulum* ed altri balani, la *Venus chione*, il *Trocus virgatus*, il *Conus rusticus*. Dove però è più costante questa particolarità, si è nella *Nerita canrena* punteggiata di rosso, quale si trova nello stato naturale; sebbene alcuni individui fossili offrono invece dei punti neri.

Quelle conchiglie che sotto una ruvida corteccia nascondono la madreperla, sono la *Pinna rudis*, alcune Anomie, il *Trocus rugosus*, il *Mytilus modiolus* e la *Perna maxillata* di Lamark, che conservo intiera, della lunghezza di 7. pollici.

La più maravigliosa poi di tutte le particolarità, si è la permanenza del legamento tendinoso: che per altro ho trovato unicamente in due individui della *Venus chione*.

Del resto, non tanto sorprende la conservazione, quanto il numero delle specie e varietà delle nostre conchiglie. Allorchè il Regno Italiano (ora Lombardo) acquistò il mio Museo ai 4 di Luglio 1809, nella compresavi collezione delle conchiglie se ne contavano circa 280 specie; ma da quell' epoca in poi, ho potuto formarmene una seconda raccolta, che monta a 400 specie, e che continuamente si accresce per le incessanti cure del mio Raccoglitore, e le mie, quando le ordinarie occupazioni mel consentono. Non è mio intendimento il presentare la Conchiología di questi Ducati; ciò che esser dovrebbe l' assunto d' un' Opera particolare, dopo che l' esperienza di più lunghe e assidue indagini avrà tolta la speranza che nuove specie si discoprano. Ora pertanto mi limiterò a notizie generali.

Parmi che i nostri testacei possano dividersi in quattro grandi classi. La prima è di quelli che sono indigeni de' nostri mari, Adriatico e Mediterraneo. La seconda, di quelle specie che sono comuni ai nostri ed ai mari stranieri. La

terza, di quelle che unicamente si pescano nei mari stranieri. La quarta infine comprende le specie, delle quali non esistono più o non conosciamo gli originali viventi.

Quanto alla prima classe degli indigeni ai nostri mari, dopo di avere consultate le descrizioni e le figure dateci da varj Autori Italiani, tra i quali sonomi particolarmente giovato de' Signori Poli, Olivi e Renieri, parmi di contarne nella mia Collezione oltre 130 specie.

Fra tutti questi testacei fossili che sono indigeni de' nostri mari, Adriatico e Mediterraneo, oltre una terza parte ve n'ha che si trovano pur anche nei mari stranieri di diversi climi; e questi costituiscono la seconda classe: nella quale, per nominarne alcuni, entrano la *Patella sinensis*, la *Patella graeca*, più Neriti, l'*Helix aliotidea*, il *Buccinum areola*, il *Murex alucoides* d'Olivi, l'*Anomia ephippium*, il *Solen ensis*, la *Tellina cuspidata* d'Olivi (a), la *Venus dysera*, la *Venus chione*, la *Venus erycina*, la *Cama caliculata*, la *Cama coralliophaga*, e tanti altri. Molti testacei scoprì Renieri nell'Adriatico, che furono prima considerati come esclusivamente esotici. Ora, se tante razze di conchiglie nidificano a' dì nostri in diversi mari di differenti e contrarj climi, quale conseguenza mai si potrà dedurre dal trovarsi fossili in climi temperati o freddi, alcune specie di testacei che ora vivono unicamente sotto la zona torrida o, a dir meglio, non si trovano che sotto quelle latitudini?

Ma i nostri testacei che appartengono alla terza classe, perchè i loro protipi unicamente si pescano ne' mari lontani, riduconsi a 50 o 60 specie; tra le quali piacemi di nominare il *Buccinum plicatum* L., il *Murex cornutus*, *Murex decussatus*, *Murex Cancellinus* di Lamark, la *Cama sinistrorsa* di Bruguyere, la *Venus rotundata*, *Venus edentula*, *Venus islandica*, *Ostrea cornucopia*, *Ostrea pleuronectes* ...: da noi riputate esotiche, poichè non si è giunto ancora a conoscerle nei nostri mari. Ma è ben a credere che le diligenze continuate de' Signori Renieri e Poli, l'uno nell'Adriatico e l'altro nel Mediterraneo, ne diminuiranno il numero: come andrà diminuendo

(a) Ne conservo un individuo che è lungo pollici 2.

quello de' testacei creduti esclusivamente indigeni dei nostri mari, se in altri si faranno le stesse indagini. Io ne sono persuaso; perchè, nei mari di una certa profondità, pare che non possa esservi tale differenza di temperatura da impedire la propagazione di certe specie di testacei.

In fatti, abbiamo già un gran numero di fossili conchiglie che hanno i loro analoghi viventi, quali sotto la zona torrida, quali sotto la frigida, e quali sotto la temperata; e questo suolo non potè nel tempo stesso, ossia nello stesso periodo, essere che sotto un clima.

Succede finalmente la quarta classe delle nostre conchiglie, i di cui protipi non si trovano in nessuno de' mari. Strano sarebbe ch'io pretendessi di tutte conoscer le conchiglie che vivono oggidì: ciò che sarebbe necessario per instituirne i confronti, e decidere sulle specie viventi od estinte. Quindi limitandomi a quelle, sulle quali ho dati sufficienti nelle descrizioni e figure offerteci dai Naturalisti, parmi potere asserire che, fra le nostre fossili conchiglie, se ne contino oltre 160 specie, delle quali mancano gli originali. Ma anche questo numero diminuirà, come dissi delle esotiche, per le felici ricerche di valenti Naturalisti. Io però loro prometto che, dal mio canto, mi studierò sempre, con un certo spirito di emulazione, di accrescerlo, pescando nelle viscere di questi colli e monti, siccome essi fanno ne' recessi de' mari, nuove specie di conchiglie.

Allorchè parlai della costituzione fisica de' nostri colli, feci vedere che i marini depositi d'Italia sono di eguale natura, e prodotti da una stessa causa comune; ma, come succede anche nei mari attuali, e lo attestano molti Osservatori, e particolarmente Olivi in proposito dell'Adriatico, non si propagarono in ogni parte le razze medesime di testacei. Alcune s'incontrano ora fossili in Romagna, in Toscana, nel Modenese, nel Piemonte, ecc., che non si rinvennero nei nostri colli; ma questo numero diventò picciolissimo dopo le più seguite ricerche del mio Raccoglitore. La gran differenza consiste ora in quelle che sono esclusivamente proprie di questa

Provincia; e, chiamando a testimonianza l'Autore della *Conchiologia Subappennina*, qui presento la nota di quelle specie di testacei, ch'egli riconobbe appartenere esclusivamente al Piacentino, e delle quali ci diede belle descrizioni e figure.

Patella sinuosa . .	Brocchi	Tav.	1.	fig. 1.
Teredo bacillum			14.	„ 6.
Bulla convoluta			1.	„ 7.
Bulla ficoides			1.	„ 5.
Bulla helicoides			1.	„ 9.
Cyprea physis.			2.	„ 3.
Conus pelagicus			2.	„ 9.
Conus virginalis			2.	„ 10.
Conus Noe.			3.	„ 3.
Conus striatulus			3.	„ 4.
Nerita helicina			1.	„ 10.
Nerita sulcosa.			1.	„ 3.
Nerita costata.			1.	„ 11.
Voluta tribolus			3.	„ 14.
Voluta ampullacea			3.	„ 9.
Voluta striatula			4.	„ 8.
Voluta plicatula			4.	„ 7.
Voluta cypreola			4.	„ 10.
Buccinum lampas.			5.	„ 2.
Buccinum serratum			5.	„ 4.
Buccinum interruptum			5.	„ 3.
Turbo tornatus			6.	„ 11.
Turbo vermicularis			6.	„ 13.
Turbo quadricarenatus			7.	„ 6.
Turbo corrugatus.			7.	„ 9.
Turbo torulosus			7.	„ 4.
Turbo cancellatus			7.	„ 8.
Turbo pseudo-scalaris			7.	„ 1. (a)

(a) Ne conservo due individui nel mio Gabinetto: l'uno intiero, lungo poll. 1. lin. 9; e l'altro della lunghezza di due pollici, benchè mancante nella inferiore estremità.

Turbo lamellosus. . Brocchi Tav. 7. fig. 2.
Turbo pumicenus. . . . . 7. „ 3.
Murex cristatus . . . . . 7. „ 15.
Murex gyrinoides . . . . . 9. „ 9.
Murex heptagonus . . . . . 9. „ 2.
Murex imbricatus . . . . . 7. „ 13.
Murex blaeteutus . . . . . 9. „ 3.
Murex inflatus . . . . . 9. „ 6.
Murex clavatus . . . . . 8. „ 2.
Murex echinatus . . . . . 8. „ 3.
Murex subulatus . . . . . 8. „ 21.
Murex gracilis. . . . . 9. „ 16.
Murex bicinctus . . . . . 9. „ 13.
Anomia costata . . . . . 10. „ 9.
Anomia radiata . . . . . 10. „ 10.
Anomia pellis serpentis . . . . 10. „ 11.
Anomia orbiculata . . . . . 10. „ 18.
Anomia ampulla . . . . . 10. „ 5.
Anomia sinuosa.
Arca nitida. . . . . 11. „ 3.
Arca inflata . . . . . 11. „ 7.
Cardium multicostatum. . . . . 13. „ 2.
Tellina subcarinata . . . . . 12. „ 5.
Tellina elliptica . . . . . 12. „ 7.
Cama rhomboidea . . . . . 12. „ 16.
Mya elongata . . . . . 12. „ 14.
Mya conglobata . . . . . 12. „ 12.
Mya glabrata . . . . . 12. „ 13.
Mya rustica . . . . . 12. „ 11.
Venus aphrodite . . . . . 14. „ 2.
Venus eremita. . . . . 14. „ 4.
Venus rupensis . . . . . 14. „ 1.
Ostrea foliosa.
Ostrea navicularis.
Ostrea crispa.
Ostrea coarctata *(Born.)*. . . . 14. „ 9.

Pecten plebejus *(Lamark)* Brocchi Tav. 14. fig. 10.
Ostrea striata
Ostrea pyxidata . . . . . 14. „ 12.
Pinna tetragona.
Pholas rugosa . . . . . 11. „ 12.

Oltre il *Murex rostratus* d'Olivi, la *Tellina cuspidata* del medesimo, la *Bulla lignaria* di Lin., *Bulla birostris*, *Bulla Spelta*, *Bulla ovulata* di Lamark, ed altre parecchie.

Ma nulla dicemmo ancora sulla giacitura delle nostre conchiglie, che pur è cosa interessante. I Vallisnieri, Soldani, Passeri, Spallanzani, Brocchi, ecc. scrissero che quelle della Toscana, del Modenese e del Piemonte si trovano divise per famiglie. Quanto ai nostri colli, fatta eccezione de' terreni rovesciati e sconvolti da smottamenti, ove le conchiglie e le madrepore sono disordinate come il terreno che le imprigiona, quelle che si presentano nelle stratificazioni regolari, sono costantemente disposte per famiglie. Il caso più comune si è di vedere uno strato, in cui nidificarono, come in società, due, tre, quattro specie di conchiglie; ma non è raro quello d'incontrare uno strato, nel quale abitò una sola famiglia che al più diede alcuna volta ricetto a qualche testaceo peregrino. Qui piacemi d'indicare alcuni di que' luoghi, ove io feci questa osservazione; onde condurvi, come per mano, chi vago fosse di visitarli.

Nel villaggio di Prato, precisamente in certo luogo detto le *Case della Valle*, ed a fianco della pubblica strada che lo attraversa, si presenta uno strato di marna azzurra della profondità di quasi tre piedi, dove formicola una famiglia di Veneri. In questo strato che potei osservare per la lunghezza di circa 15 piedi, non vidi alcun'altra conchiglia.

Alla destra sponda del torrente Chero, a Montezago, havvi uno strato pure di marna, sparso di Mitili ben conservati *(Mytilus edulis)*, a riserva di pochi che avendo perduta una parte della loro corteccia di colore violaceo, mostrano il più bel lustro margaritaceo.

Una collinetta, situata a Montezago suddetto presso il Chero, presenta, nel suo fianco che guarda l'ouest, quattro distinti strati di sabbia rossiccia, gli uni sovrapposti agli altri, in cui picciole conchigliette a migliaja compajono, senza mistura d'altre conchiglie. Il loro diametro non supera mai le sei linee (Tav. 4. fig. 3.): la loro forma è transversalmente ovale, alquanto obbliqua, e a valve ineguali. La sinistra valva è leggermente striata pel traverso, dal cardine in poi si fa tumida e gibbosa, e nascondesi all'intorno entro il margine della valva opposta. Quest'ultima è transversalmente segnata a righe sottili, prominenti e liscie; il suo vertice è elevato, convesso, e dolcemente incurvandosi si va restringendo verso la sua estremità, la quale si porta sopra il vertice molto depresso della valva sinistra. Ognuna di esse ha un picciolo dente di forma triangolare, ricevuto in una cavità delle valve rispettive.

Intorno al Caseggiato di Vigoleno, antichissimo feudo della nobilissima famiglia Scotti di Vigoleno, trovai nella marna cerulea abbondare le Ostriche gigantesche, delle quali non si trova pure un frammento in tutta la zona conchigliacea di questi Ducati. Ne trovai, e sono nel mio Gabinetto, due individui, lunghi oltre due piedi e mezzo; e non vidi in questa famiglia che qualche raro testaceo di altra specie.

A Miano, dove mi recai coll'amico mio P. Mario Bagatta, quell'Arciprete Sig. Adorni, tanto eccellente Parroco quanto buon conoscitore delle curiose cose di quel suolo, ci fece vedere, presso il torrente Dordone, uno strato di sabbia giallognola, che presenta un numero infinito di Veneri, senza reliquia di altri testacei.

Già m'avveggo che troppo mi diffusi nella narrativa di fatti provanti che i nostri vermi marini vissero divisi in famiglie. Ma che? Il più cospicuo di tutti tacerei, se qui mi arrestassi.

Sul dosso orientale del monte Pulgnasco, quasi rimpetto alla Parrocchiale di Diolo, che sta sulla vetta, presentasi, fra

i depositi sabbiosi, uno strato di Madrepora avente la forma di sottili cilindri striati, divisi internamente da raggi divergenti dal centro alla circonferenza, per cui ne risultano altrettante astroiti, del diametro al più di tre linee. Penso che questa specie sia analoga alla *Madrepora cespitosa*. Questo strato non è visibile che per la lunghezza di circa 60 piedi; perchè le terre superiori cadendo ne coprono gli estremi: ma mostra di essere continuato. Nel rivo Rimore poi che scorre all'opposto fianco dello stesso monte, si presentano alle due sponde altri due strati che corrispondonsi, di Madrepora della stessa specie. È visibile quello della destra sponda pel tratto di 80 piedi; ma non così quello della sinistra di dolce pendío, che è coperto di vegetabili. Questi due ultimi strati sono lontani dal precedente circa un miglio in linea retta. Tutti tre hanno l'inclinazione medesima al Nord, comune alle stratificazioni di que' colli. Il terreno è analogo e della stessa natura; la profondità d'ognuno di quegli strati è presso a poco di tre piedi: ove, con piccioli scavi su diversi punti, ho trovato che i cilindri della Madrepora sono verticali, o poco dalla verticale si allontanano, come conservando la natía loro situazione, ed una selva quasi affettando di virgulti che per una lenta e placida inondazione d'acque d'un fiume vicino, rimanesse interrata.

Dal fin qui esposto rendesi evidente I.° Che i due strati laterali al rivo Rimore, siano originariamente un solo banco di Madrepora diviso dalla corrente, e che il medesimo si estenda sotterraneamente a traverso del monte Pulgnasco, fino a far corpo continuato collo strato che presentasi nel di lui fianco orientale. II.° Che siffatta Madrepora allignasse in un mare permanente e ad una considerevole profondità, dove nulla potessero gli ordinarj flutti e le procelle. Altrimenti messa avrebbero in disordine la Madrepora; anzi dirò che la di lei situazione in poco fondo stata sarebbe fatale alla sua esistenza.

Dovrei pur anche parlare in questo luogo di uno strato petroso, in cui molte specie di vermi litofaghi dominarono;

ma poichè le singolari proprietà di questi portentosi animali meritano considerazioni che nulla hanno di comune cogli altri testacei, ho creduto che meglio torni parlarne in un' Appendice a parte. Avanti però di por fine al presente articolo, mi permetterò alcune osservazioni.

I Naturalisti che fecero le loro investigazioni ne' mari, hanno in certo modo stabilita, senza per altro essere tra loro bene d'accordo, la dimora di alcune date specie di testacei ne' fondi duri calcarei od arenarj, di altre ne' fondi limacciosi, di altre nelle arene, ecc. Rispetto ai nostri testacei fossili, in generale, posso asserire che alcune specie sono esclusivamente proprie delle stratificazioni marnose: come altre lo sono delle sabbiose; che tuttavia la massima parte delle specie viventi nelle prime, continuarono a propagarsi nelle ultime; e che le conchiglie esistenti in quelle, cioè nelle marnose, sono più dure e solide degli individui della medesima specie, che s'incontrano nelle sabbiose. Questa differenza fu riconosciuta anche nei testacei viventi dall'Olivi; il quale avvertì che gli integumenti calcarei dei testacei de' fondi d'arena sono più sottili e trasparenti di quelli de' testacei che figliarono nel limo marnoso.

Convennero poi in generale gli Osservatori che le Madrepore, le Millepore, le Patelle, le Ostriche, i Mitili, ed un gran numero di testacei ad ogni altro genere appartenenti, allignano ne' fondi duri calcarei o d'intorno agli scogli che loro servono come di base e di appoggio. Io provai ad evidenza che i nostri testacei vissero ove troviamo le spoglie loro; ma nessuna specie, tranne i litofaghi, visse certamente ne' carbonari calcarei od in altri fondi petrosi. Tutte le Madrepore, le Ostriche, le Patelle, i Mitili e, generalmente, ogni testaceo presentasi ne' depositi di marna argillosa o di sabbia, soli componenti di queste colline. Pare dunque indifferente all'esistenza di questi vermi, che il fondo sia molle o petroso; ed è indubitato che sì nell'uno che nell'altro possono figliare e prosperare egualmente.

Ciò malgrado, parevami che convenisse all' indole ed alla

comodità della vita di molti testacei di avere un qualsiasi solido appoggio; perchè incontrava alcuna volta dei gruppi d'Ostriche, altri di Serpule insieme consolidate, delle Crepidule, delle Anomie, delle Came, ecc., attaccate a testacei maggiori od alle Madrepore. Ma avendo poi osservato che le spoglie delle medesime specie si presentano per ordinario isolate e libere, d'eguale grandezza e solidità, senza alcun segno indicante che prima avessero una base, ho immaginato, che, non per indole o volontà di questi animali, ma per la qualità dei loro integumenti, si rimanessero alcuna volta fissi a corpi stranieri, sopra cui si abbattessero casualmente.

Tutti i testacei, dopo la loro nascita, si cuoprono d'un tessuto primordiale parenchimatoso organico, le cui cellule vengono poi riempite e consolidate dalla sostanza calcarea; e secondo che l'animale cresce, gli si sviluppa un'appendice membranosa e parenchimatosa: la quale, investita da nuova materia calcarea, costituisce nuove aggiunte al guscio. Ora, se in alcune specie di testacei quella membrana cellulare sarà lentamente penetrata dalla sostanza terrosa, e quindi resterà per alcun tempo in istato molle e flessibile, piegherà sul corpo straniero, su cui si è abbattuto il verme, vi rimarrà inceppata, e ne riceverà le forme: ciò che succede, e che conviene fors'anche alla naturale perpetua inerzia delle Ostriche, delle Anomie, delle Serpule, ecc. Viene da ciò che queste specie soffrono cangiamenti ed alterazioni occasionali, difficili da distinguersi da quelle che, ad ogni eventualità resistendo, mostrano l'inalterabilità costitutiva de' caratteri specifici.

Veramente questo ragionamento non vale pei Mitili, per le Pinne nè per altri testacei che costantemente si vogliono legati agli scogli ed ai coralli col mezzo d'un fiocco setaceo. L'Olivi è anzi persuaso che, in particolare, tutte le specie de' Mitili siano incapaci di vivere isolate e libere, perchè le trovò sempre aderenti agli scogli od alle ramificazioni dei coralli, o nelle pietre dove s'internarono corrodendole. Io non dubito di questi fatti che credo anzi ben accertati; ma solo dirò che gli Osservatori hanno praticato simili ricerche nei

mari di poca profondità, dove le correnti, le procelle ed anche le ordinarie maree sarebbero fatali alle riferite specie vestite di gracile conchiglia, se la Natura non avesse loro accordato la facoltà di ancorarsi, col munirle a tal fine di un fiocco setaceo. Che, se eglino avessero potuto spingere le stesse indagini fino alla profondità e negli abissi de' vasti mari, dove regna la più gran calma e tranquillità la quale dispensa questi animali dal procurarsi un appoggio, veduto avrebbero, lungi dagli scogli e dai coralli i Mitili e le Pinne, siccome io li vedo in più luoghi di questi colli, qua e là, uniti in grandi famiglie nella marna limacciosa e nella sabbia disgregata, che sono i depositi di un vasto Oceano, secondo che già dedussi da convincenti prove. Ed a queste nuovo lume aggiungono lo stato e le circostanze in cui trovansi i nostri Mitili e le nostre Pinne; anzi anche la solidità e l'ampiezza in generale dei nostri testacei sembrano comprovare questa verità, la quale per essere generalmente contraddetta dai Geologi, non parmi mai provata abbastanza. Contro avversarj cotanto rispettabili mi trovo in necessità di far uso di tutte le armi proprie a sostenere la mia debolezza.

L'Olivi, dopo le diligenti sue ricerche marine, ci assicura (Art. 4 Rapporti degli esseri colle località), e lo conferma altrove, che nell'Adriatico non vivono le grosse Madrepore, i solidi Coralli, nè i testacei muniti di forti e duri integumenti calcarei; che queste produzioni sono proprie delle tranquille solitudini dei cupi abissi de' vasti mari. E conchiude che la grandezza degli esseri è in certo modo proporzionata all'ampiezza e profondità de' mari. Pensando poi a dar ragione della differenza, dice „ che forse (sono sue parole) la tranquillità „ più costante nei siti profondi, la più equabile temperatura „ che vi regna, la maggiore abbondanza di alimenti adattati „ al bisogno delle singole specie, contribuiranno nei vasti mari „ a tale ingrandimento di forme “.

Ora diamo un colpo d'occhio alle nostre spoglie marine. Alla sponda sinistra dello Stirone, presso Vigoleno, s'innalza un colle non d'altro formato che di Madrepore e Millepore di

più specie, insieme consolidate e costituenti come uno scoglio che ora si sfalda e cade in decomposizione (a). Un banco estesissimo di Madrepora si presenta a Diolo. Le Ostriche gigantesche che ho scavate a Vigoleno, sono lunghe fino due piedi ed otto pollici. De' Pettini trovai lunghi otto pollici e sei linee, e larghi otto pollici. Alcune Veneri di forma orbiculare hanno il diametro di sette pollici. L' *Arca pilosa* l'ha di pollici 6 lin. 9. Alcuni Balani sono alti 4 pollici, avendo il diametro di tre pollici alla base. La *Perna maxillata* di Lamark ha la lunghezza di 7 pollici, ecc. Tutte le nostre produzioni, in somma, grandeggiano proporzionatamente in sorprendente maniera, e ci presentano in certo modo le misure dell' ampiezza e della profondità del mare in cui vissero e figliarono.

(a) Da questi Polipari ho tratto parecchie specie di Echini che vi erano solidamente imprigionati.

APPENDICE

INTORNO AI FORAPIETRE.

Nelle mie peregrinazioni montane incontrava sovente de' sassi sforacchiati, al frequente spezzare de' quali mi veniva fatto alcuna volta di trovarvi qualche imperfetta conchiglia; ma ben poco di ciò soddisfatto, m'inquietava la brama di vedere se da qualche strato que' sassi procedessero. Finalmente, dopo molte indagini, ebbi la sorte di vedere ai fianchi d'un orrido burrone, in prossimità di Castell'Arquato, uno strato petroso di marna azzurra, corroso da vermi. Ognuno può immaginarsi come io facessi in più luoghi scoprire e rompere quello strato: dove vidi, non senza stupore, innumerevoli depositi delle spoglie di testacei litofaghi di parecchie specie, fra le quali anche delle incognite.

Il fondo di quel burrone è ripidissimo ed irregolare; e quindi detto strato ora è quasi al piano del fondo, ed ora n'è alto 60 o 70 piedi, tenendo sopra di se tanti altri banchi conchigliacei per l'altezza, a luogo a luogo, di ben 400 piedi. Non havvi però fra essi alcun altro strato petroso fuorchè questo, il quale ha pure l'inclinazione al Nord, comune agli altri, tanto di quel burrone come di tutti i colli vicini. La maggior grossezza del nostro banco petroso è di circa un piede; ma per la ragione della detta corrosione, è sommamente ineguale, e sovente quasi interrotto. Gli strati fra i quali giace, sono indurati assai, e poco loro manca per avere la consistenza della pietra: come esso, sono di colore azzurro e di marna argillosa, non altrimenti che la base di questi colli. Detto strato petroso coi due adiacenti è in una perfetta continuità, e per la sola maggior durezza n'è distinto: con tutto ciò, esso solo è traforato, e solamente in esso imprigionate sono le spoglie dei Forapietre. Questi tre strati sono dunque so-

stanzialmente un solo banco marnoso; i primi sedimenti del quale cominciarono ad indurarsi pel concorso di una circostanza qualunque, la cui ricerca è indifferente nel caso nostro. Portati poi furono a consistenza di pietra i successivi sedimenti che ora formano la parte media del banco medesimo, e sopra di questa i Forapietre tutto esercitarono il loro dominio. Ma mancando nelle ultime deposizioni componenti lo stesso banco, la qualità petrosa, indispensabile alla propagazione di questi vermi, tutti sen perirono, e di tutti si estinse prontamente la razza; almeno, delle spoglie loro non presentasi indizio alcuno nell' ultima parte di detto banco, nè in qualunque altro strato sovrapposto.

Fra le innumerevoli cellule che contengono conservatissime anche le più gracili conchiglie, molte ne trovai unicamente piene di terreno; e ciò mi fe' sospettare che nel numero dei vermi litofaghi ve ne siano degli ignudi.

Il nostro banco petroso trovasi anche, a luogo a luogo, minutamente forato, anzi positivamente tarlato, non altrimenti che un vecchio legno, da picciolissimi vermi di due diverse fatte, secondo che appare dalle vie che essi si scavarono. Le une che sono in alcuni luoghi in infinito numero, e spesso tra loro intersecantisi, hanno, al più, il diametro di mezza linea; serpeggiano sempre presso la superficie, dalla quale non si allontanano mai più di sei linee; ed alla medesima ritornano sovente. Le altre hanno generalmente il diametro di una a due linee, e penetrano nella pietra fino alla profondità di 4, 5 e più pollici, senza mai rivolgersi alla superficie. Sono queste per lo più ondeggianti; ma alcuna volta discendono quasi perpendicolarmente al piano dello strato. Osservate le une e le altre con acuta lente, non vi trovai mai alcun rimasuglio di conchiglie; ciò che m' induce a credere che questi vermicciuoli siano veramente ignudi e dell' ordine degli Elmiutici. Ma dalle lunghe vie che essi scavaronsi, pare anche indubitato che vadano in vita loro corrodendo la pietra per nodrirsene, mentre ad essi ne risulta un asilo difeso dall' ingordigia de' nemici, come anche dalla violenza de' flutti, allora quando si trovano in un mare di poco fondo. Anzi ben

esaminato il nostro banco petroso, possiamo argomentare che lo stesso modo di vivere sia pur comune a tutti i testacei litofaghi. Qui le cellette sono generalmente allungate assai più di quello che esige la lunghezza della conchiglia, e sovente più larghe del doppio: bene spesso le pareti di più cellette vicine veggonsi corrose; anzi lo stesso banco trovasi qua e là distrutto ed interrotto dalla corrosione dei vermi. La pietra dunque non pare solamente il ricovero, ma l'alimento eziandío dei litofaghi: e direi anzi l'unico od indispensabile; perchè mancata essendo la petrificazione nella parte superiore dello stesso banco, fu ad un tratto troncata la propagazione di questi vermi, già formicolanti all'infinito nella parte petrosa.

Come gli altri generi di testacei, i nostri Forapietre sono generalmente in istato di compiuto sviluppo. A cagione del loro ingrandimento e della continuata corrosione, le cellette comunicano sovente tra loro per una irregolare apertura; giunti essendo diversi individui ad attaccare le pareti de' loro vicini. Non ho però osservato mai nell'interno d'una celletta un foro praticato da altro verme che, passando da questa, sia andato a scavarsi la propria: ciò che persuade che i discendenti, usciti o cacciati fuori dalla casa del loro genitore, costretti siano a fabbricarsi la propria, cominciandola dall'esteriore superficie della pietra. Per questa ragione, anche nel più picciolo spazio in cui dominò una specie, spesso si presenta qualche individuo appartenente ad altre.

Alcuni Naturalisti pretendono che questi vermi traforino pur anche le pietre dure. Scrisse il Baldassari che nel Sanese trovansi massi di focaja, pieni di cellette che contengono i residui delle conchiglie. Io non metterò in dubbio le sue osservazioni; ma solo dirò che ne' nostri colli i quali abbondano di focaje e di altre pietre selciose, non ne vidi mai una attaccata da vermi, mentre migliaja ne incontrai fra le calcaree (a). Così bucate vidi pure infinite volte le Madrepo-

(a) Breislak nell'opera *Voyages Physiques et Lithologiques dans la Campanie* (T. 2 pag. 166) parlando delle colonne di cipollino del tempio di Giove Serapide in Pozzuolo, che hanno una zona bucherata dalle Foladi,

re, le Ostriche ed altre specie di conchiglie. Non di rado le meno grosse che accordare non possono ai grandi litofaghi un abituro, veggonsi cariate da vermicciuoli, de' quali parlai superiormente, e che io reputo ignudi.

Debbo però confessare che io stesso fui illuso, come forse lo fu il Baldassari, da alcune calcedonie e da molte agate che presentano de' fori simili a quelli de' Forapietre; e crebbe l'illusione, allorchè, spaccate avendone parecchie, in vece di una geode, vi trovai qualche volta una biancastra intonacatura che mentiva la sembianza di una conchiglia. Ma riflettendo poi che la spoglia delle Foladi non è mai aderente alla pietra, come è sempre quest' intonaco, cominciai a dubitare; e il tutto avendo ben esaminato colla lente, m' avvidi altro non esservi certamente che il risultato d'una cristallizzazione confusa.

Scrissero altri, tra i quali Ferber (Lettres sur la Minéralogie de l'Italie), che questi vermi non abitano giammai nel fondo de' mari, ma unicamente all' altezza cui giunge la superficie delle acque. Questa asserzione fu veramente ammessa senza precedenza di diligenti osservazioni; giacchè il fatto da me riferito, non può non portare ad evidenza compiuta la prova che i nostri Forapietre abbiano bucato il fondo petroso del mare. Io era portato per questa opinione anche prima di averne siffatta testimonianza: perchè il chiariss. Cav. Pini (Viaggio Geologico) attesta che tratti furono dal fondo del mare di Genova de' sassi con entro i Datteri vivi.

Ora, prescindendo da molti altri fatti che sono comuni a diversi paesi, il nostro banco di litofaghi e quello della Madrepora di Diolo, del quale parlai precedentemente, depongono nel modo più convincente che le spoglie de' marini vermi non furono già qui trasportate come reliquie di morti; ma che realmente vi nidificarono, e che qui vissero tranquillamente e moltiplicarono le loro specie: siccome ora vivono e si propagano ne' mari.

---

dice: „ Il cipollino di queste colonne contenendo grosse parti quarzose, si „ osserva che quando il verme giungeva ad esse, cambiava la direzione del „ suo alveolo “.

Il sullodato Cav. Pini, parlando appunto delle Madrepore e de' sassi traforati che trovansi in alcuni colli d'Italia, tende a spiegare il fenomeno coll'ipotesi di una inondazione. Dice egli che, al ritirarsi delle acque inondatrici, dovettero queste lasciare de' laghi ne' luoghi invallati; che in questi laghi superiori al presente livello del mare, dovettero trovarsi almeno i germi de' marini animali; e che così poterono i Datteri annicchiarsi nelle pietre circostanti a que' laghi, o in quelle che ne formavano il fondo: come poterono similmente moltiplicarsi le Madrepore.

Questa ingegnosa spiegazione potrebbe applicarsi ai pezzi erratici di Madrepore, e ai sassi traforati dalle Foladi, che il Cav. Pini trovò raminghi nei colli del Sanese; ma egli stesso converrà forse meco che non è atta a spiegare i due fenomeni che ho testè esposti. Qui trattasi di un vasto burrone, formato recentemente dalla forza delle acque che cadendo dall'alto, scavarono, siccome scavano tuttavia, gli strati d'una montagna, fra i quali giace quello dei Forapietre: ed in qualunque punto vogliasi questo spezzare, trovasi continuato e sempre ricco egualmente delle spoglie di questi vermi. Trattasi d'uno strato di Madrepora, estesissimo e giacente pur esso fra un gran cumulo di altre marine stratificazioni regolarissime, della stessa natura ed aventi la medesima inclinazione al Nord, comune alle stratificazioni tutte degli altri colli. Questi fatti sono necessariamente l'effetto d'una sola causa costante e permanente per un lungo giro di secoli; nè io potrei altrimenti opinare senza smentire la testimonianza de' miei proprj occhi.

Dopo di avere fino alla noja parlato dei nostri Forapietre in genere, pare che alcuna cosa dire in fine io debba delle diverse loro specie. Più volte visitai quel burrone: ogni volta con mazze feci in più punti spezzare il banco petroso ed aprire i depositi di quegli antichi abitatori, onde trarne le preziose loro spoglie; e sono giunto finalmente ad averne undici specie, tra le quali sono note ai Naturalisti le seguenti:

1. *Cama coralliophaga*, Lin.. Abita nell'Adriatico (Renieri), e nel mare dell'Indie (Chemnitz).

2. *Teredo echinata*, *Fistulana echinata*, Lamark (a).

3. *Venus lithophaga*, Lin.. Abita nell'Adriatico (Olivi), e nel Mediterraneo presso il lido di Livorno (Lin.).

4. *Pholas hians*, Lin.. Abita nell'Adriatico (Ginani, Renieri, Olivi), nel Golfo di Napoli (Poli), e nell'Atlantico presso l'Isole di America (Lin.).

5. *Venus rupensis*, Brocchi. Non si conosce il vivente analogo.

6. *Pholas rugosa*, Brocchi. Non si conosce l'analogo.

7. *Mya elongata*, Brocchi. Non si conosce l'analogo. Sospetta egli che questo testaceo sia litofago; ed io lo assicuro, tratti avendone molti individui dal nostro banco, nella cui cavità non poterono essere entrati per azzardo.

(a) Bruguyère e Lamark separarono le Fistulane dalle Teredini, a cui erano state associate dagli altri Conchiologi, per ragioni diverse, e particolarmente per quella che il cannello testaceo delle Teredini è aperto da ambi i lati, mentre nelle Fistulane è chiuso all'estremità dove è più grande e rigonfiato. Questa estremità nella nostra Fistulana ha la forma di clava che in ventre nasconde due valve, ed alla superficie presenta delle spine fistulose.

Dopo che il celebre Lamark ebbe fatte molte osservazioni sopra questo testaceo, credè di poter conchiudere che due determinate valve costituiscono la vera conchiglia della Fistulana, e che il tubo non sia che accessorio pel maggiore spazio e comodo dell'animale che vi alloggia. Osservò egli ancora che le Fistulane non si fabbricano questo cannello quando vivono ne' fori tubulosi delle pietre o di altri corpi solidi; e quanto alla forma de' gusci, trovò che molto somigliano a que' delle conchiglie del genere *Modiolus*, nel quale è compreso il *Mytilus lithophagus* di Linneo.

Sopra questo testaceo molte indagini fece pure Brocchi il quale, spezzati avendo quattro esemplari fossili della Fistulana echinata (tratti dal nostro banco petroso), con sorpresa scôrse che tre di essi racchiudevano conchiglie differenti, una Venere e due Míe, esattamente rappresentate nel suo Catalogo (Tav. 15 fig. 2, 3 e 4.). Per tale osservazione non potè egli rimanere persuaso che le conchiglie contenute in questa Fistulana, portanti forme e caratteri differenti, fossero il prodotto dello stesso verme. Immaginò quindi che alcune delle suddette bivalvi siano intruse o straniere, e che compariscano nell'interno della Fistulana in quanto che vi sono rimaste inviluppate nell'atto che questa, introducendosi per istinto nelle abitazioni de' litofaghi, si fabbricava il proprio guscio.

Che se quattro Fistulane sagrificò Brocchi, cosa non doveva fare io che mi trovo, per così dire, al possesso di un esteso banco petroso, cribrato da

8. *Mya conglobata*, Brocchi. Sempre cauto, questo Autore non arrischiò di collocare questo testaceo fra i litofaghi; perchè un solo individuo ne trovò egli in un sasso, nel quale potè essere introdotto dall'accidente. Questa specie è sicuramente litofaga, per la ragione che addussi in proposito della *Mya elongata*.

Il Signor Brocchi fu il primo a far conoscere queste ultime quattro specie; e tutte procedono da pezzi di pietra, staccati dal nostro banco petroso. Ma potendo io spaziare sopra lo stesso banco, altre specie potei estrarne tuttora incognite, che per servire alla Scienza, debbo far note, accompagnando di figure le loro descrizioni.

---

marini vermi? Lo feci infatti spezzare in più punti ad arbitrio mio, ne estrassi tra gli altri litofaghi un gran numero di Fistulane, e più di dodici ne apersi, onde vedervi in seno. Esaminate dunque avendole attentamente, me ne risultò verificata l'osservazione di Brocchi; riconosciuta avendovi la Venere e le due Míe ch'egli rappresentò nella Tav. succitata. Debbo però avvertire che ognuna delle tre specie l'ho trovata, il più sovente, nella pietra, isolata e libera affatto, cioè, senza tubo e senza l'inviluppo della Fistulana.

Ma nelle seguite mie ricerche su questa Fistulana, vi trovai inceppati eziandío molti individui della *Pholas rugosa*, alcuni della *Venus lithophaga*, che similmente spesso trovansi libere nel nostro banco petroso, e delle quali parlerò in appresso; ed inoltre vi trovai una picciola bivalve, che parmi del genere delle Míe. Questa è trasversalmente ovale, lunga tre linee e larga quattro: è molto sottile, si sfoglia in flessibili squamette, come di mica, e presenta anche all'esteriore un lustro vivissimo di madreperla: il cardine è situato molto dappresso all'estremità posteriore.

Ora non è conforme all'andamento ordinario e costante della Natura, che lo stesso verme abbia potuto formare tutte queste conchiglie di specie e generi differenti; resta quindi verificato ciò che Brocchi sospetta; cioè, che i testacei imprigionati in questa Fistulana, siano stranieri alla medesima. Io poi son d'avviso che il verme di quest'ultima, bisognoso di un tranquillo ricovero, e privo dei mezzi di fabbricarselo, approfitti delle cavità già praticate dai Forapietre, e vi s'introduca; e questi attaccati nella parte posteriore, non potendo nè difendersi nè uscirne, vengano intonacati dalla parte anteriore crescente del tubo della Fistulana, il quale si stende e si dilata a misura che è grande il testaceo di cui s'impadronisce, e che la celletta ne è capace. Questa in conseguenza ne rimane precisamente riempiuta: a differenza di quelle degli altri litofaghi, che sono sempre più estese assai, di quello che ne siano i testacei.

1. *Arca navicularis*. Nobis Tav. 4 fig. 4.

Testa navicularis subrhomboidea inaequilatera, striis subtilissimis, oculo nudo vix conspicuis, longitudinaliter exarata, transversim rugosa, apicibus remotis, cardine longitudinali, margine integro.

2. *Mya rupensis*. Nobis Tav. 4 fig. 5.

Testa transverse ovata, longitudinaliter striata, transversim rugosa, utraque extremitate rotundata, cardine prope alteram extremitatem posito, margine coarctato, cardinis dente unico et compresso.

3. *Ostrea lithophaga*. Nobis Tav. 4 fig. 6.

Testa ovato-oblonga, obliqua, longitudinaliter subtilissime radiata, parum convexa, cardine aurito, auriculis subaequalibus, valvis utroque latere hiantibus, margine crenulato.

Oltre questi testacei, ben altri ne trovai negli innumerevoli abituri del nostro banco petroso; ma non ho potuto assicurarmi che veramente introdotti non vi fossero dall'accidente. Incertezza che mi determina a più serie e continuate ricerche.

ARTICOLO II.

De' Granchi.

Di questi insetti non è raro di trovarne le braccia, ossia le prese, le quali sono di diverse foggie, e quindi appartenenti a differenti specie. Sono tali prese, generalmente, di superficie liscia; e solamente una ne trovai, la quale è lavorata con molta eleganza, e vi sta aderente alla base un picciolo balano. Di grandezza naturale è rappresentata nella Tav. 4 fig. 7.

Ogni diligenza praticata onde avere le altre parti di questi insetti, fu inutile. Potrebbe essere che tali prese appartenessero a Granchi analoghi alla specie del *Bernardo l'eremita*, il cui corpo non è atto a conservarsi. È talmente molle e delicato, che per difendersi dagli attacchi de' suoi nemici, prende alloggio in qualche conchiglia univalve che gli

serve di asilo. Che se, per circostanza qualunque, fosse obbligato d'uscirne, e venisse divorato da' pesci o moluschi che popolano il mare, le sue braccia sarebbero rispettate sole, siccome garantite da una specie di solida corazza.

ARTICOLO III.

De' Pesci.

Quasi in ogni punto della Terra trovansi seminate a profusione le marine conchiglie che ovunque attestano il tranquillo soggiorno del mare; ma perchè mai sono all'incontro tanto rare le spoglie de' pesci che pur nodrire doveva simultaneamente quell'antico Oceano? Il celebre Cuvier (nella sua grand' Opera sulle Ossa fossili de' quadrupedi) eccita i Naturalisti a darne le ragioni; ed io vado a dirne ciò che ne penso.

La prima considerazione a farsi, si è che i pesci, anche ne' mari odierni, sono assai più scarsi de' testacei, i quali vi formano talvolta de' banchi estesi e profondi. La diversità procede da ciò, che questi stupidi animali, contenti dell'acqua che gli inonda, vivono generalmente in una perfetta pace, come in una perpetua inerzia. Essi, sono poi anco difesi da nemici stranieri, per un integumento solido, armato sovente di rialzi e di spine. I pesci, all'incontro, sono in un campo di guerra incessante: dove i più deboli sono sempre divorati, come fatti per servire di nodrimento ai più forti.

È da riflettersi, in secondo luogo, che la sostanza calcarea costituente le conchiglie e le madrepore, conserva la propria solidità, o almeno ne mantiene le forme, in ogni qualità di terreno. Esse inoltre ritengono i naturali loro colori (ciò che accade in certi luoghi ad un limitato numero di specie), oppur bianche si presentano: e in ogni stato, ben sovente mantengono il loro smalto, e risaltano vivamente nelle terre d'ogni colore. Le ossa de' pesci, al contrario, sono generalmente tenui e cartilaginose: seccate e spogliate del loro glutine animale,

spugnosissime si rimangono, assorbono le acque che vi conducono le terre più attenuate, e ricevono quindi il colore del terreno in cui giaciono; e confuse essendo, attesa la loro picciolezza, è difficilissimo che siano adocchiate dagli Indagatori. Che se poi stanno per un certo tempo esposte alle alternative dell'umido, del seccore e de' geli, devono cadere in decomposizione, anche avanti di presentarsi alla superficie delle terre. Non deve far dunque maraviglia se le ossa dei pesci sono sommamente più rare ne' Gabinetti, che non sono gli integumenti de' testacei; perchè quelle sono assai meno numerose, e perchè non sono egualmente riconoscibili: nè possono per ordinario conservarsi, se non nella circostanza di un punto d'appoggio e di un solido inviluppo che le difenda dagli agenti esteriori. Infatti, non sonosi trovate le loro tombe, secondo che attesta il celebre Breislak, che nelle ardesie, negli strati schistosi calcarei o ne' marnosi. De' copiosi cimiteri de' pesci in queste sostanze petrose, ne abbiamo il catalogo nel Saggio di Geología di Faujas; tra i quali il più celebre è quello del Bolca.

Malgrado però le molte difficoltà, la Natura non volle lasciarne privi affatto i nostri colli così singolari. Io era persuaso che essendo questi composti di sostanze terrose, non potessero trovarsi le reliquie de' pesci che ne' terreni franati recentemente, dove non fossero che per breve tempo rimaste esposte alle influenze atmosferiche. Fissata in fatti su di essi la mia attenzione, m'è riuscito di trovare, oltre molti ossettini corrosi ed infranti, quindici vertebre ben caratterizzate di pesci, ma però mancanti d'ogni apofisi. Una di queste è rappresentata in grandezza naturale nella Tav. 5 fig. 4. Le altre tutte sono alquanto più picciole; e la minore ha il diametro di tre linee. Le trovai in più luoghi raminghe: quali nelle terre cerulee della base de' colli: e quali nelle sabbiose rossiccie della sommità; in ciò ajutato dall'occhio acutissimo di mio Figlio che, nell'età di tredici anni, vorrebbe sempre seguirmi ne' viaggi montani, stimolato dalla nascente passione per la ricerca de' fossili. Egli, presso alcune vertebre, adocchiò pur anco alcuni picciolissimi denti, verosimilmente appartenenti a pesci.

Le stesse difficoltà non ostano per i vistosi robustissimi denti delle famiglie degli Squali; ed è perciò che frequenti si presentano in mille luoghi, come ne' nostri colli.

Così, in questi, ho trovato pure differenti dardi della Raja pastinaca, tutti assai minutamente dentellati ai bordi; ma tutti più o meno imperfetti. Il più lungo, mancante alla base, è di circa sette pollici. Sono dolorosissime le ferite di siffatto dardo che questo pesce porta sulla coda, e che rinnova ogn'anno; ed è anzi stato accusato, per altro a torto secondo Cuvier, di essere velenoso e mortale.

ARTICOLO IV.

Degli Scheletri di Balene e di altri Cetacei.

Non furono per l'addietro trovate mai in questi colli le ossa di grandi animali; nè mai se ne fecero ricerche, perchè nessuno sospettò mai che vi avessero i loro sepolcri. Quante preziose spoglie, interessanti per la Geología, non saranno intanto andate in deperimento per la incessante degradazione de' colli medesimi! Io lo sospettai per ragione d'analogía. Se l'antico Oceano, di cui i nostri colli sono i sedimentosi avanzi, era abitato da un numero infinito di vermi d'ogni maniera, siccome lo sono i mari attuali, perchè essere non doveva, come essi sono oggidì, similmente abitato da pesci, da anfibj, da cetacei? Ma un argomento più sicuro mi fornì poi la picciola Collezione di un Proprietario di Lugagnano; nella quale vidi alcuni spezzami d'ossa ed una vertebra sicuramente appartenente ad un cetaceo: cose che si custodivano da quel buon uomo per giuochi e bizzarrie della Natura, e che rimovendo in me ogni dubbiezza circa l'esistenza di grandi scheletri, mi svegliarono la più ardente curiosità, cui non s'opponeva più che molta difficoltà a soddisfarla.

In alcune Provincie, i gran fiumi e torrenti scavano ai loro fianchi le spoglie di grandi animali: in altre, queste si

scuoprono dagli uomini occupati a scavare miniere; ma a noi mancano questi felici mezzi. Visitai sempre inutilmente le sponde de' nostri torrenti; e nessuno indizio di vita mi offerirono le miniere di gesso, che si scavano di continuo a Vigoleno nel Piacentino, ed a Bargone nel Parmigiano. Nelle scavazioni de' pozzi di petrolio a Miano, non veggonsi che pochi e picciolissimi testacei calcinati. Fui quindi obbligato a determinarmi di proposito alle più accurate indagini e pratiche sul dorso de' colli e sopra i letti dei frequenti canali e rivi che in mille sensi troncano i fondi marini de' colli medesimi; e le mie cure furono in fine corrisposte da buoni successi che superarono qualunque ardita mia lusinga. Ma, per nulla tacere ai cortesi miei Leggitori, e per soddisfare alla giusta curiosità che in loro naturalmente si desterà sugli indizj che mi guidarono ne' miei ritrovamenti, qui esporrò quelli di cui mi giovai per il primo di tutti, che si fu di un Delfino. Mi dispenserò poi dal fare altrettanto nel dar conto de' successivi, poichè vi fui quasi sempre condotto da analoghe direzioni e congetture.

Nel Maggio del 1793, il mio Raccoglitore mi recò una vertebra, divisa in due pezzi, mancante d'ogni apofisi, che però mi parve appartenere ad un cetaceo; e dissemi di averla trovata nel Comune di Chiavenna, in un certo rivo detto *Stramonte*. Mi recai sul luogo, dove mi fu indicato il punto preciso in cui furono trovati que' frammenti. Rivolti gli occhi in giro sopra i due colli che fiancheggiano il rivo, vidi che quello che gli sta a sinistra, era in gran parte coperto da vegetabili superiormente al sito in cui furono trovati que' spezzami; e, riflettendo inoltre che questi non erano stati lungamente strascinati dalle acque del rivo, poichè non erano che per poco smussati gli angoli della rottura (di maniera che ne rimanevano de' punti d'unione), preferii d'osservare il colle opposto, chiamato *Colle della Torrazza*, il quale verticalmente s'innalza oltre a 200 piedi sopra il fondo del rivo. Ma, dopo non poche inutili osservazioni fatte sul dorso del colle, stava io rivolgendo tra le mani i due

spezzami, cercándo in essi qualche direzione. Il loro colore inclinante al rossiccio, indicava che procedessero dagli strati sabbiosi della sommità del colle; ma estraendo poi da alcuni fori naturali della vertebra il terreno che li riempiva, vidi ben chiaro essere questo della natura degli strati di marna argillosa che costituisce la base del colle; e ne dedussi che nel terreno medesimo giacere dovevano i resti dello scheletro, se pur non erano stati preventivamente distrutti per la degradazione del colle. Restringendo quindi ogni indagine a questa marna, e precisamente a quegli strati il cui terreno somigliava più a quello estratto da' fori, venni a capo di vedere una vertebra impiantata nel colle, all'altezza perpendicolare di circa cento venti piedi dall'alveo del rivo. Fatto intraprendere con diligenza uno scavo, riconobbi con trasporto di compiacenza, che quella vertebra era come naturalmente seguíta da altre: le quali più lunghe avendo le apofisi, e più dilatato il canale della spinale midolla, m'assicuravano che si procedeva verso la testa dello scheletro. Lo ebbi in fatti poco meno che intero, non mancandovi che la coda ed il lato destro della inferiore mandibola (a).

(a) Sebbene in questo caso, come in alcuni altri che riferirò in ordine di date, l'esito sia stato felice: ben sovente però mi è accaduto che le più ostinate ricerche ed i moltiplici tentativi praticati dopo il ritrovamento di un osso, o mi ritornarono inutili affatto, o altro non mi fornirono che pochi residui dello scheletro già prima distrutto.

Debbo anche soggiungere che queste ricerche mi hanno istruito che le spoglie degli animali terrestri (de' quali parlerò successivamente) non hanno sepoltura che negli strati sabbiosi che costituiscono la vetta de' colli; quindi, riconosciutosi che un frammento osseo sia di appartenenza terrestre, conviene determinarsi, senza esitazione, ad osservare la sommità de' colli.

La testa (Tav. 2. fig. 1.), nella parte superiore, è pressochè piana, e termina in punta ottusa; il cranio però è alquanto rilevato.

La sua lunghezza è di piedi 1 pollici 10 linee 9.

La maggior larghezza è di pollici 9.

Due fori ovali si trovano all'apice della testa, che verticalmente prolungandosi finiscono in bocca, e servire dovevano di spiragli o sfiatatoj all'animale.

Questi, separati fra di loro da una parete ossea (sottile a principio, ma che poi s'ingrossa sino a quattro linee), sono lunghi pollici 3 linee 10.

Il loro maggior diametro è di pollici 1 linee 9.

Il minore, di pollici 1 linee 3.

Furono particolarmente questi fori che me lo fecero conoscere per cetaceo: al qual genere mi determinarono pur anche le vertebre che ne hanno i caratteri ben distinti.

La lunghezza dell'inferiore mandibola, cioè del lato serbatosi, è di piedi 1 pollici 5.

La bocca è armata di denti conici, acuti, leggermente contorti all'interno, impiantati nella mandibola superiore ed inferiore, e degradanti in grossezza a misura che s'avvicinano al muso, cioè all'estremità anteriore. Tutti questi denti hanno acquistato un colore ceruleo, quasi di turchese. La mandibola superiore ne aveva ventotto; ma due ne mancano, e sono manifesti i loro alveoli. Altrettanti aveane, senza dubbio, la inferiore; giacchè nella metà di questa veggonsi quattordici alveoli, a parecchi de' quali mancano pure i denti, perchè infrantisi nell' atto dell' escavazione. Sospettai che questo animale potesse avere un maggior numero di denti, e che per qualche impietrimento, non me ne apparissero gli alveoli; ma, oltre che non havvi in tutto lo scheletro nessuna parte lapidefatta, saggiando con ferri i lati delle mandibole, ben m'accertai non esservi alveoli in numero maggiore di quelli che erano manifesti.

La lunghezza de' più grossi denti è di pollici 2.

Quella de' più piccioli è di linee 9; e sì questi che quelli sono per metà sepolti negli alveoli, dai quali alcuni furono tratti fuori per osservarli.

Il diametro de' più grossi è di linee 6: quello de' più piccioli è di linee 3.

Distano i denti, l'uno dall'altro, dalle linee 3 sino alle 5: sembra quindi evidente che, chiudendosi la bocca dell'animale, i denti della mandibola inferiore, ricevuti fossero negli interstizj dei denti della superiore, e così a vicenda. Dal fin qui detto rendesi evidente che questo scheletro appartenne alla classe dei Delfini.

Il collo è composto di sette vertebre, tutte insieme unite. La prima, cioè l'atlante, somiglia a quella dell'uomo, e fa un corpo solo coll'asse che vi succede. Le altre fanno corpo da se ognuna, per cui anzi veggonsi alquanto trascorse fuor di linea, ossia lussate, e solamente tengonsi debolmente collegate dall'argilla interpostavi; nè per ragione della loro fragilità, ho voluto tentarne la separazione. La lunghezza del collo è di pollici 3 linee 11: misura fatta a più riprese colla maggiore accuratezza sul corpo d'ogni vertebra, onde non incontrare l'eccesso che altrimenti ne sarebbe derivato per l'interposta argilla e per lo scorrimento delle vertebre stesse.

A quelle del collo succedono le altre vertebre, in numero di 26. Ne' Delfini, siccome riferisce il celebre Cuvier, tredici se ne contano dorsali, ed altrettante dorsali appariscono in questo scheletro: tuttochè, a dir vero, nelle ultime delle tredici, troppo bene non se ne palesi il carattere.

Le vertebre più grosse, sono le lombari: il cui corpo è circolare. Hanno l'altezza di pollici 2 linee 4 (considerato lo scheletro nella sua orizzontale posizione), e la lunghezza di pollici 2 linee 6. Le loro apofisi trasversali sono lunghe sino a pollici 3; le spinose, sino a pollici 3 linee 6, cominciandone la misura dalla sommità del canale midollare.

Ogni vertebra, sia dorsale sia lombare, è munita di apofisi articolari: eccettuatene alcune che ne mancano per rottu-

ra. Siffatte apofisi, nelle prime vertebre dorsali, sono situate alla base delle apofisi transverse; ma a misura che s'avanzano verso le lombari, si innalzano di maniera che, nelle ultime dorsali, si trovano sopra il canale midollare, formanti alla base delle apofisi spinose una specie di canaletto, entro il quale è ricevuta l'apofisi spinosa della vertebra che precede.

Sebbene io non conti che venti coste, però molti frammenti danno indizio di maggior numero. La più lunga, misurata nella parte esteriore, è di piedi 1 pollici 7.

Oltre le ossa summentovate, ve ne ha tre di figura quadrangolare, trovate in disordine presso lo scheletro, le quali appartenere non possono che allo sterno; ed altre picciole e lunghe ve n'ha, più o meno guaste, alle quali non ardisco d'assegnare il nome, ma che sembrano appartenere alle natatoje. Ogni osso da me trovato, appartenente a questo scheletro, è di natura spugnoso; e nessuno presenta cavità fistulose.

La lunghezza di questo scheletro è di piedi 7 pollici 6; ma quanto essa sarebbe maggiore, se lo scheletro fosse intiero, dedurre si può dalle proporzioni dateci dal sullodato Cuvier intorno ai poppanti. Divide questo celebre Naturalista in cento ventisei parti le regioni della colonna vertebrale del Delfino: quattro ne attribuisce a quella del collo; ventisei a quella del dorso; e novantasei in tutto a quella de' lombi e della coda. Ritenute queste proporzioni, e tolta per base la lunghezza del collo, che è di pollici 3 linee 11, se ne deduce che la colonna vertebrale di questo scheletro era lunga piedi 10 pollici 3 linee 4 e mezzo. Fatto egual calcolo rispetto alle tredici vertebre costituenti la regione dorsale che è lunga piedi 2 pollici 1 linee 7, se ne deduce che la colonna vertebrale era lunga piedi 10 pollici 3 linee 11. Differenza di sole linee 6 e mezzo, non considerabile in tanta estensione. Vi si aggiunga la testa che, come si disse, è lunga piedi 1 pollici 10 linee 9; ed alla natatoja orizzontale della coda ed alle cartilagini del muso diasi un altro piede: ed avremo un animale che, vivente, era lungo all'incirca 13 piedi.

Residui dello Scheletro di un altro Cetaceo.

Nella primavera del 1804, trovai nel villaggio di Montezago i residui di uno scheletro di grossissimo cetaceo; ma sfortunatamente ne manca tutta la testa, i frammenti della quale trovai dispersi nel vicino rivo, strascinati dall' acque. Nulla pertanto posso dire intorno alla specie. Posso però assicurare che appartiene al genere de' cetacei; perchè le vertebre ne mostrano distintissimi caratteri: come può vedersi in una di esse, rappresentata nella Tavola 2 figura 3. Le più grandi che sono tra le lombari, hanno l'altezza di sette pollici; ed è uguale la loro lunghezza. La più lunga costa è di 5 piedi e 6 pollici.

Come il sopradescritto Delfino, trovai pur questa porzione di cetaceo fra gli strati della formazione marnosa cerulea. Consiste in venti vertebre e quattordici coste, con molti frammenti; il tutto trovato con qualche disordine, particolarmente rispetto alle coste che erano tra loro incrocicchiate; ma tutto unito e ristretto entro la perifería di circa venti piedi.

In una mia Memoria, inserita nella nuova Scelta d'Opuscoli di Milano (Tom. I), feci noto che il Cavaliere Amoretti, dopo di avere vedute queste ossa nel mio Gabinetto, e poi esaminate due grandi mandibole che veggonsi in Milano nell' antica Casa Archinto (ora del Signor Giuseppe Rossi), mi aveva scritto che egli sospettava che queste appartenessero allo stesso cetaceo. Ma qualche anno dopo, essendomi recato a Milano, lo stesso Amoretti mi condusse alla Casa Archinto; e là vidi due rami di mandibola inferiore, non già fossili, ma di freschissima data, certamente appartenenti a qualche cetaceo tratto dal mare. Anzi parvemi che quei due rami non appartenessero ad un solo individuo.

Residui di altro Cetaceo.

Nel Settembre dello stesso anno 1804, trovai sul dorso di un colle a Montezago, presso il torrente Chero, fra gli strati della formazione marnosa, lo scheletro di un altro cetaceo, cui manca la mascella superiore.

I due rami della inferiore, perfettamente intieri, sono lunghi un piede e linee 6. Ciascun ramo presenta sedici alveoli; e nessuno era occupato dai denti che trovai sparsi intorno alla mandibola, in numero di 14. Sono questi di forma cilindrica, alcuni alquanto ricurvi, e i più lunghi sono di un pollice e linee 6: a differenza di quelli del Delfino, nessuno di questi ha punta, ma sono smussati, anzi la maggior parte appianati, in modo che segati sembrano pel traverso. Nel piano dell'apparente sezione, veggonsi, in alcuni, zone concentriche che mostrano in certo modo il loro progressivo accrescimento. Quest'è un carattere dello Suineval, secondo la descrizione che ne dà il Signor Lacepède.

Dello Scheletro di una Balena.

Nel Novembre dell'anno 1806, mi fu dato avventurosamente di scuoprire nel Comune di Prato lo scheletro di un cetaceo, del genere delle Balene. Questo giaceva sul dorso orientale di un monte, chiamato il *Monte Pulgnasco*, le cui radici sono bagnate a Levante dal già nominato rivo *Stramonte*. Intrapresi all'istante uno scavo, onde trarre dal monte un oggetto tanto interessante, e preservarlo dalle temute degradazioni dell'imminente inverno. Ma i giorni già brevi, e la temperatura già fredda e nebbiosa, rallentavano i progressi del mio lavoro, dove dodici uomini aveva io impiegati. Alle nebbie le acque succedettero, e superiormente si mosse una frana che scorreva a riempire lo scavo, a misura che si andava facendo. Questa spaventevole circostanza mi obbligò a lavori estranei, onde opporre un argine alla terrosa corrente; ma l'argine fu in fine rovesciato: mi rimasi persuaso della mia

debolezza contro agenti di simil genere; e mi fu forza limitare le mie cure ad allontanare le acque dallo scavo, e ad altri lavori preservativi di quel prezioso deposito che la Natura si ricusò di cedermi allora.

Nel Maggio del successivo anno (1807), con sollecita e smaniosa curiosità ritornai a Prato; e ripigliando nel monte Pulgnasco le scavazioni, felicemente mi riuscì di liberare dal sovrapposto terreno tutto lo scheletro. L'estrema sua fragilità mi obbligò a levarlo dal monte con somma diligenza ed arte, e a lasciare intorno alle ossa quantità di terreno, del quale le spogliai poi a mio bell'agio in Piacenza. Il trasporto pure mi fu difficile; e per darne un'idea, dirò che mi convenne far costruire una strada per mezzo miglio a traverso d'un colle, e che la sola testa, inviluppata da una massa di terra e cerchiata di forte cassa di legno, non potè essere rimossa dal luogo da tre paja di buoi, senza l'ajuto di molti uomini.

Descrizione dello Scheletro.

Lo scheletro è quasi intiero, non mancandogli che la natatoja sinistra ed una parte della coda: l'attuale sua lunghezza è di piedi 21 (Tav. 3. fig. 1.). Non è petrificato, ma semplicemente *mineralizzato*, ossia privato d'ogni sostanza animale; e quindi è fragilissimo. La testa non ha nè denti nè alveoli; la superiore mandibola che ha la forma di freccia, dai condili dell'occipite fino all'estremità del muso (senza seguirne la curva), è lunga 6 piedi. La sua maggior larghezza, formata dalle apofisi dell'osso frontale, che compiscono le orbite, è di 2 piedi e 11 pollici. Le due ossa mascellari non giungono fino all'estremità del muso, terminato in acuto dalle ossa intermascellari che superano le prime di pollici 4 linee 5.

Non formano già queste quattro ossa superiormente una superficie piana; ma le due intermascellari tondeggiano tra le mascellari che formano due piani inclinati ai lati esterni. A 2 piedi e 9 pollici dal muso, le due intermascellari co-

minciano a scostarsi, poi ad alzarsi alquanto, formando così per le narici o sfiatatoj una fossa esterna, lunga piedi 1 e pollici 3: la cui maggiore larghezza è di 5 pollici. Questa fossa prolungasi quasi orizzontalmente sotto l'osso frontale per qualche tratto, dove dividendosi in due, discende in bocca.

Di tal parte non espongo più minuta descrizione; perchè non ho potuto maneggiare a mia voglia questa enorme e fragile testaccia, nè mi fu possibile, senza rischio di frattura, l'estrarre affatto dalla fossa nasale il terreno che tutta la occupava. Da quanto ne ho detto però, è ben evidente che la colonna d'acqua violentemente rigettata per gli sfiatatoj dall'animale, portar dovevasi avanti di esso, e formare così un angolo acuto colla mandibola; a meno che qualche forte membrana, o cartilagine, qual è, per esempio, l'organo descritto da Lacepède, in cui passa l'acqua dalla bocca, e da cui è spinta in alto (organo che non è nè può essere nello scheletro), non la costringesse a salire verticalmente.

Sopra l'apertura degli sfiatatoj non esistono le ossa del naso: le quali, ne' cetacei, consistono in due tubercoli piantati sul frontale, e che ben rilevati veggonsi nella testa del sopradescritto Delfino. Il cranio è molto depresso a proporzione della lunghezza e larghezza di questa testa. Dal bordo inferiore de' condili dell'occipite è alto pollici 10 linee 4. Havvi nel mezzo dell'osso occipitale, dall'alto al basso, un solco, dal fondo del quale risalta una linea saliente. Le due orbite sono ovali: il maggior diametro è di pollici 11 linee 5; ed il minore, di pollici 6. Presso le medesime ho trovato de' pezzetti d'osso, lunghi poco più di due pollici, depressi ed appena larghi nove linee, che io penso essere i frammenti dell'osso giugale, ossia della pometta, che nei cetacei ha forma di stiletto e trovasi sotto le orbite.

L'inferiore mandibola è lunga piedi 6 pollici 10; e posta essendo nella naturale sua situazione, avanza la superiore di pollici 4 linee 6. I due rami, curvandosi l'uno verso l'altro, vanno ad unirsi nella anteriore estremità, ed a presenta-

re una ovale acuta, atta a ricevere la superiore mandibola; anzi è manifesto che quando l'animale chiudeva la bocca, essa entrar doveva nella inferiore.

La scapola è triangolare, anzi precisamente ha la forma esterna di un ventaglio. La lunghezza del lato semilunare è di piedi 2 pollici 4; e quella degli altri due lati che formano l'angolo omerale, troncato dalla faccetta articolare dell'omero, è di pollici 11 quanto all'uno, e di circa 10 quanto all'altro. Non ne do più estesa descrizione, perchè, essendo quest'osso molto fragile e sottile, non volli arrischiare di spogliarlo affatto del terreno; oltrechè è corroso alquanto. Non ho trovato clavicole: in fatti, il celebre Cuvier insegna che ne sono sforniti i cetacei.

L'omero ha una forma strana. Non ha che pollici 9 linee 3 di lunghezza, e la sua testa ha il diametro di pollici 5. Da questa all'inferiore estremità, è alquanto depresso. Nella parte media, dov'è più sottile, ha pollici 10 linee 9 di circonferenza. In luogo de' condili, ha due faccette piane articolari, divise da una linea saliente. Quella che corrisponde al cubito, è obbliquamente allungata pel ricevimento od appoggio dell'olecrano.

Le ossa dell'avan-braccio sono per mezzo del terreno tuttavia congiunte quasi nella naturale loro situazione. Sono larghe piedi 1 pollici 3. Tondeggiano esse superiormente, e dolcemente si appianano fino all'inferiore estremità: dove presentano una faccetta piana ed ovale; la quale, rispetto al cubito, è più allungata. L'olecrano ha la forma di una lamina da scure, tronca a traverso; ed appunto, come questa al manico, unito è quello al cubito. Le ossa del carpo e metacarpo sono fragilissime: e quindi solamente per metà le ho svestite del terreno. Le prime affettano rotondità; e le seconde sono un po' allungate e triangolari. Le loro faccette articolari sono piane. Le falangi delle dita sono consunte.

Le vertebre componenti questo scheletro (che dissi mancante di una parte della coda), comprese le cervicali, sono 41. Esse presentano tutti i caratteri ben distinti di quelle de' cetacei. Osservar debbo però che tutte le cervicali sono

libere, cioè non saldate o congiunte insieme, a differenza di ciò che osservasi nel *Cachalot* ed in altri cetacei. Il corpo delle più grandi vertebre, che sono tra le lombari, ha il diametro di pollici 6 linee 3; e la lunghezza di pollici 5 linee 11. Le più lunghe apofisi spinose, presane la misura dal bordo superiore del canale midollare, sono di pollici 9 linee 7; le più lunghe transverse, di pollici 8; e le articolari, di pollici 2 linee 3.

Le coste sono 24, per la maggior parte ben conservate ed intiere, e tali sono quelle al destro fianco appartenenti; intorno a che esporrò fra poco le mie osservazioni. Le più grandi hanno, nella parte convessa, la lunghezza di piedi 3 pollici 7 linee 7; e la maggior grossezza in circonferenza è di pollici 6 linee 3. Due delle inferiori ossia false coste del sinistro lato, ed una simile del lato destro, portano un grosso tumore: il quale indica che l'animale vivente avesse guerra con altri che gliele rompessero, e indi si fossero rimarginate. Di appartenenza dello sterno non trovo che un osso depresso e piatto che affetta la forma triangolare, a lati pressochè eguali, lunghi circa pollici 8.

Che questo animale appartenga all'ordine delle Balene, ognuno può restarne convinto dalla precedente descrizione; a quale specie poi appartenga, non ardisco pronunciarlo, poichè uno scheletro non presenta nessuno de' caratteri speciali, visibili nelle esterne parti, e particolarmente nelle pinne e natatoje, dell'animale vivente. Alcuni caratteri però mi fanno conghietturare che abbia analogía colla Balenattera a muso appuntato *(Balenaptère à museau pointu)*, descritta da Lacepède: la quale, nel genere delle Balene, è creduta la meno grande di tutte, e vive oggidì presso le coste della Groenlandia, dell' Islanda e della Norvegia, benchè qualche individuo trovato se ne sia meno lontano dal Tropico. È però da osservarsi che questo cetaceo verticalmente caccia l'acqua dagli sfiatatoj, mentre il nostro spinger doveala molto innanzi a se, come ho sopra esposto; se non che pel mezzo già mentovato da noi, malgrado la forma delle ossa del cranio, poteva forse spingerla verticalmente.

Circostanze Geologiche di questo Scheletro.

Steso giacea questo scheletro sul dorso orientale del monte Pulgnasco il quale è 1200 piedi più alto che l'alveo del vicino torrente Chiavenna; e lo trovai a 600 piedi all'incirca sotto la sommità. Dallo scavo alzando gli occhi verso il monte, presentasi la vetta su cui trovai un Elefante, del quale parlerò a suo luogo. Il monte è formato a strati regolari, azzurri alla base, e rossicci verso la sommità, tutti inclinati al Nord. Stava lo scheletro tra gli strati azzurri seminati di marine conchiglie, inclinato pur esso al Nord, verso il qual punto avea la testa: vale a dire che tutto lo scheletro era parallelo agli strati, tra i quali lo trovai adagiato.

A riserva delle coste che erano alquanto in disordine, trovai tutto il rimanente dello scheletro regolarmente organizzato. La colonna vertebrale era piegata sul fianco destro (ritengasi questa circostanza), di maniera che le apofisi transverse di questo lato quasi eran dirette perpendicolarmente all'ingiù; ed in conseguenza rivolte all' insù erano quelle dell'opposto lato, mentre le spinose stavano presso che orizzontali. Trovossi intorno allo scheletro una immensità di conchiglie, non tanto frequenti in quello strato, e specialmente una specie di picciole ostriche, parecchie delle quali veggonsi tuttavia incollate sulle ossa medesime. Ma una assai più grande unione di ostriche trovavasi sulle vertebre, cioè sul loro lato sinistro rivoltato all'alto: dove le transverse apofisi veggonsi quasi del tutto corrose e consumate, a differenza di quelle del lato opposto. I resti che in alcune vertebre conservansi, sono pur vestiti d'ostriche che ne secondano le forme. Presso qualche vertebra, ho trovata detta apofisi sinistra staccata e lontana un pollice dalla lasciata rottura, la quale coperta era dalle ostriche. Singolar cosa è il vedere l'apofisi sinistra d'una vertebra che, come conglutinata, sta attaccata alla faccia inferiore dell'apofisi destra.

Questo e simili altri bizzarri accidenti presentommi lo scheletro, all'atto di spogliarlo del terreno; e ne ho conservati

quanti mai ho potuto. Tra questi, quello pur trovai d'una vertebra dorsale, portante nella testa inferiore un battente ben conservato d'una bell'ostrica, sopra del quale sta attaccata l'apofisi spinosa della vertebra che succede: accidente, da cui argomentasi che l'ostrica visse e morì su questa vertebra; e quindi, slegato e rimosso il superiore battente, cadde dappoi sull'inferiore l'apofisi della successiva vertebra, non ancora da' sedimenti sepolta. Similmente sulla testa trovaronsi, a luogo a luogo, ammonticchiate le stesse ostriche; ed esistono tuttavia nella gran fossa nasale esteriore, come nel più interno delle narici, non poche ostriche che ne intonacano le pareti a cui sono strettamente attaccate.

Fatti e circostanze di tal natura, non sono assolutamente spiegabili che nella seguente ipotesi. Morì questo cetaceo in un mare permanente e tranquillo; e perciò rimase lo scheletro nella sua naturale disposizione. Morì sul destro fianco, e perciò le transverse apofisi, la natatoja e le coste di questo lato cominciarono le prime ad essere da lenti sedimenti marini coperte, e quindi protette furono e conservate. Le opposte apofisi, rivolte all'insù, siccome la natatoja e le coste del fianco sinistro, furono le ultime ad essere da' sedimenti sepolte, e lungamente nell'acqua immerse rimasero in una non interrita macerazione. Ecco come queste parti vennero danneggiate: ecco come, in un lungo decorso di tempo, poterono migliaja di vermi marini stabilirsi e vivere sopra questo scheletro, non altrimenti che su di uno scoglio, e successivamente moltiplicandosi, rivestire de' loro nicchi le rotture e degradazioni che mano a mano accadevano nello scheletro, in quello de' lati che così rimase per lungo corso d'anni esposto.

Intorno allo scheletro trovati furono molti denti di Squalo. Diciotto n'ebbi, e son certo che molti altri sono andati smarriti: non curando allora gli scavatori le picciole cose, mentre intenti erano al grand'animale. Questi denti sono di varie grandezze, lunghi da 4 linee circa a 13, ma un po' meno larghi. Hanno vivissimo lo smalto, il colore quasi di turchese; sono addentellati ai bordi, e curvati sopra uno di essi. È indubitato

che questi denti appartennero ad un Cane marino, e parmi anzi, al Milandro (*Squalus galeus*), non già al *Lamia*, del quale moltissimi se ne trovano qua e là erratici ne' nostri colli.

Presso questo scheletro, trovai pure due Alcioni di una sola specie: uno de' quali sta tuttavia attaccato all'avan-braccio. Sono di color rancio bruno e di figura ovale compressa. È tubercolosa e porosissima la loro superficie che porta l'aspetto d'un legno minutamente da' vermi corroso e tarlato. L'uno è lungo 2 pollici 10 linee, e l'altro 2 pollici 1 linea: non sono petrificati, ma puramente fossili; e molli e fragilissimi erano, quasi come l'umido terreno che li vestiva. Ora che sono seccati, hanno qualche consistenza. Questi sono forse i primi Alcioni trovati in uno stato puramente fossile; poichè il celebre Faujas, nel suo *Essai de Géologie*, accennò che numerosissimi sono i luoghi, ne' quali trovansi Alcioni petrificati, particolarmente cangiati in selce: ma egli ignorava che ne esistessero in altro stato.

Residuo dello Scheletro di un enorme Cetaceo.

Tutte le ossa di cetacei fin qui descritte, trovate furono fra gli strati di marna cerulea, che costituiscono la base de' nostri colli. Negli strati sabbiosi, ultima formazione dei medesimi, non aveva trovato ancora se non se ossa imperfette che credetti inutile il descrivere, ma le cui dimensioni, a dir vero, risvegliano l'idea di cetacei: contro la quale però molti dubbj potevano esser mossi.

Finalmente, nel Settembre del 1815, alcuni frammenti di grossissime ossa, trovati in un rivo di Montezago, presso la sua foce nel Chero, mi guidarono fin presso la sommità del monte che sta a destra di quel rivo: dove, fra gli strati sabbiosi, trovai diffatti le seguenti ossa che, come vedrassi, appartennero ad un cetaceo colossale, e sono:

La metà della inferiore mandibola, e così il ramo sinistro, ottimamente conservato e rappresentato dalla Tav. 4 fig. 1. La sua grande curvità fa che, a primo aspetto, apparisca una

enorme costa. La lunghezza di quest'osso, presa nel lato esterno, è di piedi 10 pollici 3. La sua circonferenza, nel luogo A, è di piedi 1 pollici 9. Non ha denti, come non ha assolutamente alcun alveolo. La sua curvità mostra che l'angolo di riunione dei due rami era estremamente ottuso, anzi rotondato: come lo è nella mascella inferiore di alcune specie di Balene.

Vertebre dieciotto, la maggior parte del collo e del dorso, ed alcune dei lombi. Queste ultime che sono le più grandi, hanno la lunghezza di pollici 6: le loro teste sono piane, il loro diametro è di pollici 5 linee 6. L'apofisi spinosa, presa dal canale midollare, è lunga pollici 10. Le transverse, sono lunghe pollici 7. Le vertebre del collo sono imperfette, a riserva di una che soffrì tenue corrosione nelle estremità delle apofisi (Tav. 4 fig. 2). Il suo maggior diametro è di pollici 6 linee 11: il minore, di pollici 4 linee 9.

Coste sei, oltre alcuni spezzami. Le più conservate, sono lunghe piedi 5 pollici 7: misura presa al lato esterno.

Una spalla mancante, ma ben conservata nella parte anteriore, portante la cavità ossia la faccetta articolare, nella quale era ricevuto l'omero. Questa ha forma ovale allungata: il cui maggior diametro è di pollici 7; il minore, di 4.

Finalmente, un osso triangolare ed a forma di freccia: due lati, perfettamente eguali, sono ognuno lunghi pollici 10: il terzo è lungo piede 1 pollici 3.

Pare che appartener debba allo sterno.

Queste ossa erano veramente in disordine; ma però tutte contenute in un circuito di circa 20 piedi di diametro. Onde dissotterrarle, mi fu d'uopo rovesciare due annose roveri, le cui radici giungevano fino ad inviluppare alcune vertebre ed altre ossa che per tale operazione restarono infrante. Ed essendomi accertato, mediante un ampio scavo, che nulla più rimaneva nel monte, feci molte indagini nel rivo: dove altri frammenti trovai, i quali attestavano che questo scheletro già da molti anni si andava mano a mano distruggendo; ciò che succedere doveva a misura della degradazione incessante de'

colli. Trovavasi all'altezza, dal piano del rivo, anzi dall'alveo del vicinissimo torrente Chero, di circa 800 piedi; ed altri 50 piedi sono da questo luogo alla cima del colle. Gli strati, fra i quali giacea, erano sparsi di alcune specie di testacei.

Dello Scheletro di altra Balena.

Nel Settembre 1816, mi recai alla casa de' miei antichi amici, i Signori fratelli Del-Rio, situata nel Villaggio di Chiavenna Rocchetta: dove approfittando della cordiale loro accoglienza, sono solito passare parecchi giorni dell'Autunno, e sovente ancora della Primavera, sempre intento alla ricerca di quegli oggetti che arricchir possono il mio Gabinetto.

Feci da prima de' tentativi in un colle presso il vicino torrente Ottesola, ove il mio Raccoglitore trovato aveva un frammento d'osso; ma dopo che io ebbi lunga pezza faticato invano, passai a far ricerche in un rivo che discende da Montezago e sbocca nel torrente Chiavenna. Progredendo quindi, accompagnato dal mio Raccoglitore e da un domestico, sull'alveo di quel rivo, partendomi dalla foce, allorchè ne fui distante un buon miglio, vidi a fiore di poca acqua che vi scorreva, una sostanza nera come carbone, della grossezza poco più di una noce. La credetti a prima giunta un pezzetto di legno carbonizzato, poichè tanti se ne incontrano in questi colli; ma, siccome le apparenze mi hanno ingannato sovente, feci uso del coltello: e trovai che resisteva, e che era aderente al fondo del rivo: quindi, osservatala colla lente, vidi la spugnosità di un osso che perduto aveva l'esteriore sua corteccia. Allora il mio Raccoglitore, equipaggiato sempre de' necessarj stromenti, cominciò a scavare terreno d'intorno a quest'osso; e venni con ciò a scoprirne altro di maggior mole, ed a riconoscere che sì l'uno che l'altro si avanzava in lunghezza sotto il piano del rivo, piegando verso la sponda sinistra. Allora mi trovai in bisogno di zappatori che ebbi dopo pochi istanti, e feci intraprendere uno scavo in grande, che progrediva molto lentamente, per essere quel fondo som-

mamente tenace. Maggiore difficoltà per altro mi opponeva l'acqua scorrente pel rivo: la quale in fine mi obbligò a fare un taglio nella sponda destra, che mi servisse di scaricatojo della medesima. Eseguito questo lavoro, lo scavo progrediva senza imbarazzo; ed a capo di quattro giorni, dissotterrai uno scheletro del genere delle Balene: siccome si scorgerà dalla descrizione che ne darò in appresso.

Adagiato stava fra gli strati di marna argillosa cerulea che costituisce la base de' nostri colli, sparsa di poche marine conchiglie. Quel primo osso che ne fu il segnale, era un ramo della inferiore mandibola, la cui punta, ossia la parte anteriore, emergeva dal terreno; e tutte le altre ossa della testa vi erano unite. Questa era seguita dalle vertebre del collo, anzi da tutta la colonna vertebrale fino all'estremità della coda; non però senza alcune irregolarità. Mi fu ben facile di regolarizzare e naturalmente disporre le ultime vertebre lombari e quelle tutte della coda; poichè giunsi, benchè con somma difficoltà, a spogliarle, quali in parte e quali intieramente, del terreno che le vestiva. Ma quanto al rimanente dello scheletro, ho dovuto lasciarlo nella situazione in cui l'ho trovato, poichè il terreno che intonaca le ossa, è giunto alla consistenza di pietra (Vedi Tav. 5 fig. 1). In queste sono manifeste le rotture che si fecero necessariamente all'atto dello scavo, principalmente per le fenditure esistenti già nella pietra, ed anche perchè l'osso è molto fragile e piuttosto calcinato che petrificato.

La lunghezza della testa è di piedi 4.

La sua maggiore larghezza, nel punto A, è di piedi 1. pollici 8.

È palese la fossa nasale nel punto B; ma il terreno occupa i vuoti delle narici, ossia sfiatatoj, che devono discendere nell' interno della bocca.

La figura rappresenta l' osso intermascellare destro C, uscito di luogo, e diretto ad attraversare le ossa del lato sinistro.

Veggonsi pur anche tre coste *a a a* petrificate sopra l'apice della testa.

I due rami della inferiore mandibola sono quasi naturalmente situati. Avanzano in lunghezza la superiore, di pollici 3 linee 6. Essi hanno poca curvità; sono distanti nelle due estremità *b b*, pollici 2; e ravvicinati, come erano naturalmente, dovevano formare un angolo molto acuto.

La superiore mascella, benchè in parte coperta dalla pietra, presentasi similmente acuta, anzi tale da poter essere contenuta, come ora contiensi, fra i due rami della inferiore, benchè fossero naturalmente ravvicinate le loro estremità.

Le due mandibole, superiore ed inferiore, sono prive di denti e di alveoli (a).

Le vertebre del collo sono sottilmente coperte dal terreno, dal quale appena spuntano le apofisi *c c c c*.

Le successive vertebre dorsali sono similmente intonacate da terreno petroso. Alcune però di esse si manifestano in diversi punti, come in *d d;* e quindi è palese l'irregolare loro posizione.

Veggonsi pure stranamente situate alcune coste che emergono in parte dalla pietra: tra queste, una sola ho potuto liberar dal terreno (fig. 2); la cui lunghezza è di piedi 1 pollici 8 linee 6, benchè mancante nella estremità inferiore.

Le più grandi vertebre che sono fra le lombari, hanno la lunghezza di pollici 3 linee 6: le loro teste hanno il diametro di pollici 3. Le loro apofisi sono coperte, in tutto od in parte, dalla pietra. Diminuendo gradatamente la grandezza delle vertebre, diminuiscono similmente le apofisi: che finalmente

---

(a) Le Balene non hanno denti, ma un gran numero di lamine (*fanons* de' Francesi) di sostanza fibrosa che ha la durezza e l'elasticità del corno, piantate verticalmente nel palato, ed unite in senso parallelo le une alle altre Le fibre poi di queste lamine, che si trovano slegate e libere, come setole, ai bordi delle medesime, servono ad imbarazzare e a ritenere i piccioli animali, de' quali si nodriscono le Balene. Sono queste lamine che forniscono l'osso di Balena del commercio. Nè presso questo scheletro, nè presso la Balena che trovai nel 1806, non ho potuto vederne reliquia; e quindi conghietturo che la lunga macerazione di queste lamine nelle acque sciolga la loro sostanza glutinosa: e che per tal modo rese libere, quelle fibre cornee si disperdano.

mancano affatto nelle ultime sei vertebre della coda, le quali sono conservatissime in ogni parte, e quindi ne erano naturalmente prive.

Quasi tutte le vertebre conservano le loro cartilagini, ed hanno le teste piane; ad eccezione delle ultime che sono convesse, cominciando dalla vertebra *e*. Maggiore è la convessità nella successiva: e finalmente si presentano le altre in forma globosa, alquanto schiacciata. La fig. 3 rappresenta in grandezza naturale l'ultima vertebra della coda, con una cartilagine staccatasi all'atto di spogliarla dal terreno.

La lunghezza dello scheletro è di piedi 12 pollici 5.

L'unione quasi regolare delle ossa di questo scheletro attesta che l'animale perì nella profondità di un gran mare, dove regnava la tranquillità e la più perfetta calma. L'irregolare posizione di alcune ossa, che quasi direi slogature, siccome quella ancora osservata nei cetacei suddescritti, senza dubbio, fu cagionata dagli Squali e da tant'altri voraci animali del mare, i quali lanciaronsi su quel cadavere, se ne contrastaron le carni, le stiracchiarono in ogni senso e squarciarono a brani, producendo siffatto disordine nello scheletro. Non altrimenti succede, sotto i nostri occhi, degli animali terrestri che, alla morte loro, esposti rimangono alla voracità dei nostri cani.

Dalla premessa descrizione ognun vede che quest'animale è dell'ordine delle Balene. La forma delle vertebre; la fossa nasale, ossia gli sfiatatoj, sull'apice della testa; la mancanza assoluta di denti e di alveoli in ciascuna mascella, lo attestano. Quale poi ne sia la specie, io non oso pronunciarlo, per la ragione che in uno scheletro, come già dissi altra volta, non si manifesta nessuno de' caratteri speciali visibili nel complesso delle esterne parti, e singolarmente nelle pinne e natatoje, dell'animale vivente. È però vero che la forma della testa (prescindendo dal rimanente dello scheletro che per le forme è eguale in tutti i cetacei) somiglia perfettamente a quella della Balena scoperta nel Novembre 1806: la quale, siccome dissi, pare analoga alla Balenattera a muso appuntato, descritta da Lacepède. Somiglianza che risulta dai confronti delle

descrizioni e delle figure. La sola differenza consiste nelle dimensioni che sono molto minori in quest' ultima. Dire potrebbesi che questa però in gioventù e avanti che giugnesse all' intiero suo sviluppo; ma non so come possa conciliarsi tanta giovinezza colla squisita conservazione delle sue cartilagini. Onde conservarsi di tal maniera, era, cred' io, necessario che s' indurassero fino a consistenza delle ossa: ciò che non addiviene se non coll' invecchiare dell' animale.

Tutti gli scheletri, ed i residui di scheletri, che io ebbi la buona ventura di scuoprire precedentemente in questi colli singolari, tutti li trovai a diverse altezze al di sopra degli alvei de' rivi e de' vicini torrenti Chero e Chiavenna che presso a poco sono allo stesso livello; e la minore si fu di piedi 600, ove trovai la Balena del 1806. Quella, della quale or ora ho parlato, fu trovata nella profondità di un rivo. Da quel sepolcro io vedeva la vetta del monte Pulgnasco e quella di monte Giogo, alte sopra di me, circa 1200 piedi la prima, e 1400 la seconda. Quest' animale dunque, avanti l' opera del rivo che solcò i letti marini fino al punto di scuoprire la di lui testa, aveva sopra di se un cumulo di stratificazioni conchigliacee, dell' altezza di 1400 piedi. Ma quanto maggiore era l'altezza di questi marini depositi di natura terrosa e mobile (i cui residui costituiscono ora il Pulgnasco e il monte Giogo), allorchè emersero dal seno delle acque: epoca remotissima, fin dalla quale rimasero esposti a cento cagioni distruggitrici? A quale altezza erano le acque, dalle quali ebbero origine questi stessi depositi?

Infinito è il numero de' Naturalisti che ci diedero le descrizioni di spoglie animali fossili de' quadrupedi, degli anfibj, de' pesci; ma nessuno, per quanto so, ha prima di me descritto verun cetaceo. Alcuni fecero cenno soltanto di qualche osso erratico, come di vertebre, di coste ecc., attribuite ai cetacei per la gigantesca loro grossezza. Siffatte ossa furono anche in parecchi luoghi, per ignoranza o per superstizione, risguardate, ora come ossa di giganti, ora come spoglie di enormi mostri che infestavano le provincie, e che la potenza mira-

colosa di un qualche Santo aveva fatto perire; onde ebbero talvolta l'onore di essere esposte ne' Tempj, come testimonj preziosi di grazie ricevute (a).

Faujas (*Essai de Géologie* Tom. 1), dove descrive tante spoglie di fossili animali, attesta che le ossa de' cetacei, trovate in più luoghi, sono sempre disgiunte e raminghe: che anzi la più parte perdettero la loro forma, e che difficilmente si possono riportare alla specie del cetaceo, cui appartennero; quindi si ristringe egli a descrivere un solo osso che credesi appartenere ad un *Cachalot*, pur esso mancante. Ecco come si esprime questo valente Geologo: „ Comme la pluspart de „ ces ossemens ont perdu une partie de leur forme, et qu'il „ serait difficile de les rapporter directement à la même espèce „ de cétacées, à laquelle ils ont appartenu, qu'un pareil tra- „ vail d'ailleurs deviendrait aussi long qu'aride, je me contents „ de faire mention ici d'un de ces ossemens d'un gros vo- „ lume et des mieux caractérisés, qui fut trouvé en 1779, „ parce qu'on peut reconnoître à quel cétacée il a appartenu, „ qu'il est dans une Collection publique, où les Naturalistes „ pourront le consulter, et qu'il tient sur tout à l'Histoire „ Naturelle des environs de Paris ". Dunque le suddescritte Balene, il Delfino e i resti considerevoli d'altri grandi cetacei sono i primi fossili che nel loro genere siano stati scoperti; e

---

(a) Non è un secolo che, in una Chiesa Parrocchiale di questa Città, si conservava a tal titolo una ben caratterizzata vertebra di cetaceo, del diametro d'un piede e lunga poco più; finchè un Parroco, più coraggioso degli altri, la confinò in un granajo, e finalmente, sollecito che non si ritornasse agli antichi errori, ne fece a me generoso dono: pensando che fra le cose del mio Gabinetto sarebbe meglio assai collocata.

Lo stesso è avvenuto recentemente in Lodi a una costa di cetaceo (probabilmente di quel medesimo cui appartenne la surriferita vertebra), lunga sette piedi, la quale dalla soffitta pendeva di una di quelle Chiese: favoleggiandosi che appartenesse ad un Drago che, ucciso per intercessione di non so qual Santo, cessò d'infestare il paese. Sì la vertebra che la costa sono nello stato naturale, tratte certamente da cetaceo preso in mare. Quest' ultima pure passò fortunatamente in un fisico Gabinetto, quello cioè del Signor Dottore Villa, presso cui la ho veduta in Lodi io medesimo.

perciò a se trassero l'attenzione dei dotti di Milano e la sagacità vivamente ne risvegliarono. Essi ne fecero conoscere a quel Governo la preziosità e l'importanza, e l'indussero, nel mese di Luglio 1809, a fare acquisto di tutti quelli che fino a quel tempo si trovavano nel mio Gabinetto, unitamente ad altre ossa di animali terrestri, delle quali parlerò in appresso. Quindi è avvenuto che gli oggetti che fino a questo giorno ebbi la buona ventura di trovare nei colli di questi Ducati, siano divisi: gran parte di essi figura nel Museo del Cesareo Regio Consiglio delle Miniere di Milano; e parte nel mio Gabinetto. È bello per un Paese il prestare ad altri porzione delle sue ricchezze: io penso che una tale prestanza valga un acquisto.

ARTICOLO V.

De' Quadrupedi.

Anche rispetto alle ossa fossili de' grandi quadrupedi, regnavano presso gli antichi gli stessi errori che si avevano su quelle dei cetacei. Le ossa particolarmente degli Elefanti s'attribuivano a' Giganti della specie umana; e solamente nel 1688 il Ciampini che ne fece i dovuti confronti, insegnò che appartenevano a' quadrupedi. Al presente, le ossa umane di due, di tre e fino di quattro piedi di altezza, altro più non sono che femori e tibie di Elefanti o d'altri grandi quadrupedi: i cranj umani che trovansi nelle gessaje d'Aix in Provenza, più non sono che scudi d'una specie particolare di testuggini; e così dicasi di altri ossami giganteschi che, nell'ignoranza dell'Anatomía comparata, all'umana specie s'attribuivano.

Sul principiare del Novembre 1800, mosso dagli indizj che mi furono recati dal mio Raccoglitore, mi portai a Diolo [a],

(a) Antico *Dianium*, rammentato nella Tavola Trajana: la quale è il più venerabile tra gli oggetti d'antichità, scoperti a Velleja.

ove, in vetta a quel monte Pulgnasco, trovai i resti d'un Elefante: fra i quali poca parte d'una zanna, porzione della testa, ed alcune ossa delle gambe; dalla cui descrizione, per altro incompleta, come imperfette sono le ossa, rileverassi e la specie e l'enorme grandezza di questo gigante terrestre.

Zanna.

L'attuale sua lunghezza non è che di piedi 2 pollice 1 linee 6. La larga cavità della sua base e la sottigliezza del suo contorno mostrano che in questa parte che andava unita alla testa, è pressochè intera. Onde vedere con quale proporzione alla grossezza della zanna, progrediva una tale cavità pel lungo della medesima, ed anche per meglio osservare l'interna struttura, la segai perpendicolarmente al suo asse, a 16 pollici dalla base. Il taglio ne fu agevole, poichè l'avorio è semicalcinato; ma questa appunto fu la cagione che non potessi vederne la granitura nel piano della sezione, che riconobbi poi e vidi essere finissima in alcuni frammenti: i quali applicati alla lingua, vi si attaccano tenacissimamente, in modo che qualche pena si prova nello staccarli.

L'esterno colore della zanna è un giallo cupo: il piano della sezione è di un bianco sudicio, ed è diviso in istrati, ossia zone concentriche, e sparso d'alcune lineette bruniccie che, girando in ogni senso, sembrano ripartirlo in quadratelli. Vi si scorgono similmente andamenti dendritici: fenomeno comune ad altre zanne fossili trovate nel Piemonte e nelle vicinanze di Roma, e prodotto dalla filtrazione delle acque portanti ocre metalliche fra gli strati dell'avorio.

Le misure di questo pezzo sono:

Diametro maggiore dell'estremità posteriore, poll. 9 linee 6.

Diametro minore, pollici 7 linee 6.

Diametro maggiore del piano della sezione, pollici 7 linee 3.

Diametro minore, pollici 5.

Della estremità anteriore non darò le misure, perchè è troppo irregolarmente mancante.

La cavità sopraccennata è conica ed ovale; e tale continua per tutto il lungo della zanna rimastaci.

Il maggior di lei diametro alla base, è di pollici 6 linee 7.

Il minore, di pollici 4 linee 6.

Nel luogo della sezione, il maggiore è di pollici 4.

Il minore, di pollici 2 linee 8.

Nell'estremità anteriore, il diametro maggiore è di pollici 2 linee 9.

Il minore, di pollice 1 linea 1.

Non è possibile da tutte queste misure argomentare con precisione la lunghezza totale della zanna, allorchè era intiera. Pure non dovrebbe essere certamente minore di dieci piedi: siccome erano lunghe, quella di cui l'Imperatore Aureliano volea formato il trono a una statua di Giove; quella che fu trovata in Roma nel 1755, ed esiste ora nel Gabinetto di Parigi; e quella, di cui trovò i frammenti in Roma medesima il chiarissimo C. Morozzo. Le zanne degli Elefanti viventi, secondo Camper, non oltrepassano gli 8 piedi.

Femore.

Nella parte più sottile del femore, la circonferenza è di piedi 1 pollici 5 linee 6.

La sua lunghezza, piedi 3 pollici 8 linee 6.

Tibia.

La sua lunghezza è di piedi 2 pollici 9.

A quest'osso sta in maniera naturale strettamente unita la fibula.

Omero.

La sua lunghezza è di piedi 3 pollici 5.

La sua grossezza non è mensurabile con precisione, perchè in un lato è mancante. Nel luogo però più sottile, la sua circonferenza è di piedi 1 pollici 7 linee 2.

La testa di esso omero ha il diametro di pollici 10 linee 2.

Testa.

Importerebbe soprattutto di ben determinare le dimensioni della testa; ma questa è troppo mancante; e limitare mi debbo a descrivere i denti che vi rimangono tuttavia, e i quali ne caratterizzano la specie: cosa che ci deve principalmente interessare (a).

La Tavola 6 figura 1 rappresenta l'inferiore ossia l'interno aspetto della superiore mandibola. La base d'ognuno de' denti posteriori A, B, presa dall'innanzi all'indietro, è lunga pollici 5 linee 3; ed è di pollici 3 linee 9 la sua larghezza. Pare che di questi due denti abbia fatto grand'uso l'animale, per esserne molto corrose ed appianate le lamine, ossiano i rialzi, di cui parlerò in appresso, segnatamente nella parte posteriore.

I due denti anteriori C, D sono imperfetti. La lunghezza rimasta delle loro basi, è di pollici 3 linee 6: la loro larghezza è di pollici 3 linee 9. Tuttochè veggasi che questi due denti hanno servito alla masticazione, pure tutte le loro lamine sono più o meno prominenti.

La figura 2 rappresenta il lato destro della inferiore mandibola. Questo si è rotto transversalmente nell'atto dello scavo: ciò che ha cagionato qualche perdita, poichè non si riconosce ne' punti della frattura un esatto incontro. Non vedesi in questo lato indizio di separazione di denti, la quale esistere potea in quella, qual poi si fosse, parte intermedia che manca. Nel mezzo, la base de' denti è larga pollici 3 linee 6, e si va restringendo verso le due estremità, dove le lamine sembrano in istato di germe ed in figura di tubercoli che coperti erano da una sostanza ossea, molle e come cartilaginosa. La lunghezza, dal punto E fino all'estremità anteriore F, è di pollici 9 linee 2.

(a) Chiamato alle incombenze del mio ministero, mi fu forza abbandonare lo scavo appena intrapreso di questo scheletro che pur era in uno stato assai buono, siccome riconobbi dalle fratture tutte recenti; e, mio malgrado, commettere dovetti ad altri la direzione e la sorveglianza del lavoro.

Nella corona dei denti molari suddescritti, sono manifeste le lamine di diverse forme, che hanno la natura dello smalto. Alcune di esse sono transversalmente ondeggianti; altre hanno figura ovale; ed altre affettano rotondità: forme che inducono a credere che questo Elefante sia analogo a quella razza che or vive in Asia. Ogni lamina forma delle pieghe o rughe verticali, e termina nella profondità della mandibola con tubercoli più o meno grandi, come specialmente ho riconosciuto in alcuni frammenti. Alcune di esse veggonsi più o meno prominenti, da una fino a quattro linee; ed altre sono appianate ed unicamente apparenti sulla corona del dente.

Applicandomi al piacevol lavoro di pulire quelle ossa, osservai che, tra quelle le quali trovansi o naturalmente o casualmente unite, non eravi mai nessun vuoto, essendo insieme collegate e connesse dal terreno intermedio. Così, a cagion d'esempio, sono attaccate, senza vacui intermedii, la tibia e la fibula; similmente, all'estremità di essa tibia stanno connesse le ossa del tarso; così al lato di essa sonovi connesse una vertebra ed altre ossa, per modo da non poterle disunire senza rottura.

La cavità poi della zanna, in tutta la sua estensione, è piena di terra pingue e nericcia; e lo stesso si osserva in tutte le cavità naturali dell'ossa. La maggior parte di queste erano altresì coperte, a luogo a luogo, di simile terriccio, tinto da un principio carbonoso, prodotto naturalmente dalla decomposizione della pinguedine animale.

Riassumendo ora le fatte descrizioni, misure ed osservazioni, credo poterne dedurre le seguenti risultanze.

1. Da tutte le indicate dimensioni, e da quella particolarmente della zanna, argomentasi che questo Elefante esser dovesse enormemente grande.

2. Dall'avere esso alcuni denti ancora in istato di germi, come il giovine Elefante descritto da Buffon, ne deduco che egli pure fosse ancor giovine, non ostante la sua enorme grossezza.

3. Dall'avere osservato, e intorno allo scheletro e per

entro le cavità delle ossa, che la terra è oleosa e pingue, argomento che non lo scheletro nudo, ma coperto di carni, rimanesse sepolto.

Fu trovato questo scheletro presso la vetta del monte Pulgnasco fra gli strati marini di sabbia quarzoso-calcare rossiccia, che formano la sommità di quello, come de' vicini colli. Nello scavo non trovai spoglie di corpi marini: avendo però più d'una volta visitato quel luogo ed i contorni, ho potuto riconoscere che que' medesimi strati, tra i quali giacea l'Elefante, sono regolarissimi, e contengono, a luogo a luogo, parecchie specie di testacei, particolarmente del genere delle ostriche. Qui debbo avvertire che sul dorso orientale dello stesso monte trovai la Balena, ossia la Balenattera a muso appuntato, quasi perpendicolarmente sotto la vetta, presso la quale stava l'Elefante. Questo era all'altezza di circa 1200 piedi dal letto del rivo Stramonte che bagna la base del Pulgnasco; e quasi sotto de' suoi piedi avea la Balena, alla profondità però di 600 piedi: perchè essa stendevasi tra gli strati marnosi cerulei, circa alla metà altezza dello stesso monte.

In quel luogo il rivo è alto circa 220 piedi più dell'alveo del torrente Chiavenna, col quale confonde le sue acque; e, poichè il torrente non ha molto declive, e non dista da questo luogo alla sua foce in Po, che di circa 28 miglia, può qui valutarsi alto sul Po circa 190 piedi. Il Po, dal punto dove riceve la Chiavenna, sino al mare, ha, secondo le osservazioni del chiarissimo Cavaliere Pini, 100 piedi di caduta all'incirca: dunque l'Elefante era all'altezza di oltre 1700 piedi sopra l'attuale livello del mare Adriatico.

Dello Scheletro di un Rinoceronte.

Nell'anno 1805, mediante le consuete mie ricerche, mi venne fatto di scuoprire, nel villaggio di Montezago, e precisamente presso la base d'un colle che sta alla destra sponda del Chero, gran parte delle ossa di un Rinoceronte, alquanto disorganizzate, ma tutte comprese nella circonferenza di circa 12

piedi; e sono la testa intiera, 10 vertebre, 14 coste coi frammenti di altre parecchie, le due scapule, e le due gambe anteriori. Queste ossa non sono petrificate, ma vestite, a luogo a luogo, d'una crosta di terra indurita e quasi petrosa, la quale, ove è contigua all'osso, vedesi ferrugginea; anzi molte ossa da simil ossido di ferro sono penetrate: del che non si farà maraviglia chi sa che in queste nostre colline regna l'ossido di ferro ossia la miniera di ferro paludosa. Dello stesso terreno indurato e ferrugginoso sono ripiene tutte le cavità delle ossa. Io non le descriverò qui tutte ad una ad una, poichè sono interamente simili alle ossa rinocerontee da altri descritte e disegnate; ma ragionerò solamente della testa (Tav. 7) che sola può farne argomentare la specie, la grandezza e forse l'età dell'animale.

Essa è ben conservata, non altro mancandovi che poca parte dell'osso occipitale. La lunghezza della mandibola superiore, presa dalla cresta dell'osso medesimo sino all'estremità del becco osseo, è di 27 pollici. La sua altezza, da *b* in *c*, è di pollici 9 linee 6. La parte sinistra che è il lato rappresentato, contiene sei denti molari. L'ultimo dente non è giunto all'intero suo sviluppo, e soltanto di linee 8 sporge fuori della mandibola. I due denti che questo precedono, sono maggiori di tutti gli altri, e nel lato esterno sporgono dall'osso per circa pollice 1 linee 4. Gli altri sono minori a misura che s'avvicinano alla parte anteriore della mandibola. Da questo lato, presso al primo dente, vedesi una cavità rotonda, del diametro di linee 8: la quale dee credersi un alveolo di picciolo dente, ora occupato in parte da terra indurata.

Il destro lato della stessa mandibola presenta cinque denti molari: ivi si mostra appena a fior dell'osso, nella parte posteriore, il sesto dente in istato di germe. Da questo e dal testè mentovato consimil dente dell'altro lato, può conghietturarsi che l'animale perisse ancor giovine. I due denti che precedono, sono i più grandi, e sporgono fuori dall'osso quanto nel lato sinistro; e allo stesso modo gli altri diminuiscono a misura che si avvicinano al muso. A questa estremità ed a fianco del

primo dente, havvi un alveolo del diametro di 8 linee pel settimo dente. Tutti questi denti conservano il loro smalto, ed hanno contratto, quali più quali meno, quel colore azzurrognolo de' denti fossili, dai quali hanno origine le turchesi.

L'inferiore mandibola che, nel disegno, si è tenuta alquanto disgiunta dalla superiore onde riescano manifesti i due lati, è lunga piedi 1 pollici 7. Quattro denti molari presenta il lato sinistro. Fra i due primi e i due ultimi, vedesi, come appare dalla figura, uno spazio precisamente capace di un quinto dente. Ivi dev'essere l'alveolo; ma non è palese, perchè pieno e coperto da terra molto indurata. Lo stesso ostacolo non mi permette di riconoscere, se nella posteriore estremità siavi il germe o almeno l'alveolo di un dente. Nella estremità anteriore poi, ed a linea del primo dente, si riconosce un alveolo, del diametro di quasi 8 linee.

Il lato destro presenta tre soli denti molari. Tra il primo e i due posteriori, havvi lo spazio, come nel sinistro lato, capace di altro dente, e similmente occupato da terreno indurato. Ho tentato a più riprese di sgombrare quegli alveoli; ma a troppo evidente rischio esponevami di spezzare la mandibola, e troppo altronde è chiaro che in ognuno di que' due spazj esser vi deve l'alveolo. Così il sovrapposto duro terreno m'impedisce d'assicurarmi se un germe, o un alveolo almeno, sia nella parte posteriore. Nella parte anteriore, vedesi a fianco del primo dente, un alveolo del diametro di 1 pollice e 8 linee. Su questo lato di mandibola, al di sotto dei denti, veggonsi de' piccioli balani, e qualche frammento d'altre conchiglie. Come nella superiore, così nella inferiore mandibola, i denti diminuiscono in grossezza nell'avvicinarsi al muso, e conservano pur questi il loro smalto di colore cinericcio.

Dal punto in cui termina la serie di denti, ossia dall'orlo degli aveoli sopraccennati, havvi un prolungamento quadrangolare in ambe le mandibole, senza denti nè alveoli, lungo 2 pollici nella superiore, e quasi 3 nell'inferiore mandibola. In questa parte le mandibole del nostro animale molto somigliano a quelle de' Rinoceronti di Sumatra; alla razza de' quali però ascriver

non lo possiamo per l'assoluta mancanza di denti incisivi. Questo carattere, e quello pure d'una protuberanza (comunque poco marcata) sull'osso frontale, la quale fa credere avere questo Rinoceronte portate due corna, mi hanno indotto ad opinare che sia analogo a quella specie che or vive in Africa.

Non voglio dissimulare però che, confrontata avendo la testa del mio Rinoceronte coi disegni datici da Faujas-Saint-Fonds, Cuvier e Camper, de' Rinoceronti Africani, trovai che la testa nel mio è più allungata che non è in quelli: il che mi fe' sospettare che il mio appartener possa alla specie di Rinoceronti bicorni, trovata in Siberia, in Germania e altrove. Vero è che, secondo molti Autori che quegli scheletri descrissero, essi hanno per distintivo carattere la chiusa nasale; cioè, sono fatti in modo che il becco nasale discende sino ad unirsi all'estremità della mandibola superiore: unione che non è certamente nel mio, siccome appare dal disegno. Ma questa esser vi doveva, almeno cartilaginosa, nell'animale vivente, come l'hanno oggidì i Rinoceronti d'Africa; e potrebbe ben essere che ne' bicorni di Siberia, la cartilagine, coll'età, fosse divenuta ossea; il che nel Rinoceronte nostro, per l'età giovanile, non fosse ancora avvenuto.

Ma ciò che soprattutto importa a sapersi, sono le circostanze geologiche in cui trovai questo scheletro. Il colle, dal quale lo trassi, è parallelo al monte Pulgnasco (presso la cui sommità stava l'Elefante); e le due tombe sono distanti l'una dall'altra un miglio a linea retta. Il colle è formato, come il monte Pulgnasco, di strati marini regolari, inclinati al Nord, di marna cerulea alla base, e di sabbia rossiccia alla sommità: non altrimenti che tutti questi colli conchiglieri. Disteso era il Rinoceronte sopra l'ultimo strato di marna, ed ivi sepolto dal primo strato di sabbia, sormontato da un cumulo di tanti altri strati simili per l'altezza di oltre 200 piedi.

Tanto ne' depositi azzurri quanto ne' rossicci, sono, come per l'ordinario, ben conservati i marini testacei, ora disseminati ed ora disposti a strati; anzi alcuni balani nidificarono sopra l'inferiore mandibola del Rinoceronte.

Nei due fatti del Rinoceronte e dell'Elefante havvi questo di comune, che amendue gli animali trasportati furono sopra il fondo di un mare stazionario, e che dalle sedimentose sue deposizioni furono sepolti e conservati; ciò nondimeno trovo in essi due differenze ben rimarchevoli. La prima si è che il Rinoceronte il quale non aveva dintorno a se quel terreno nero e pingue che quasi tutte vestiva le ossa dell'Elefante, non fu, come esso, prontamente sepolto colle carni, ma coperto con tale lentezza da' marini sedimenti che, distrutta essendosi ogni sostanza carnosa e disciolto ogni integumento, poterono i testacei stabilirsi sopra le sue ossa. La seconda è che il Rinoceronte perì nell' epoca in cui cessarono le deposizioni marnose cerulee, sopra le quali trovossi adagiato; e che l'Elefante essendo a maggiore altezza, e quindi tenendo sotto di se tante stratificazioni sabbiose per la profondità di 200 piedi, fu vittima d'una seconda catastrofe, avvenuta dopo il cumulo delle stesse sabbiose deposizioni che succedettero a quelle degli strati marnosi, e così alla morte del Rinoceronte: operazione che esige indispensabilmente un lungo corso di secoli (a).

Ma nella tomba rinocerontea rimarcai in oltre che le specie medesime già viventi nell'ultimo strato azzurro (su cui era lo scheletro), continuarono a vivere e propagarsi nel primo e ne' successivi strati rossicci sabbiosi; cosa che ho poi anche osservata in più altri punti della transizione dagli strati marnosi ai sabbiosi. Questa circostanza prova che la catastrofe la quale strascinò il Rinoceronte in questo mare, non ne agitò nè sconvolse il fondo: il quale per conseguenza, malgrado la diminuzione delle acque, succeduta sino a quell' epoca, aver doveva tuttavia una considerevole profondità.

(a) Attestano i Signori Cuvier e Brongniart (*Essai sur la Géographie minéralogique des environs de Paris pag.* 39) che dalle ricerche fattesi in diversi fondi di mare nei tempi storici i più antichi, ne risulta che da due mila anni in poi il fondo del mare non si è cambiato: che non è stasto coperto da nuovo strato: e che le conchiglie che vi si pescavano prima, vi si pescano tuttavia.

Altre ossa di quadrupedi trovai erratiche in questi colli; ma giacenti costantemente nelle sabbiose stratificazioni. Inutile e del pari stucchevol cosa sarebbe qui descriverle tutte; e quindi limiterommi a far cenno di alcune che sono accompagnate da qualche circostanza o qualità importante.

Fra queste, sonovi due omeri di Rinoceronte, trovati in Montezago e a Prato, alla distanza di circa un miglio l'uno dall'altro, intieramente petrificati, e che petrificate portano intorno a se molte ostriche. Sono queste, senza interposizione di terreno, conglutinate sugli omeri, assumendo le forme delle concavità e convessità di essi. Debbo avvertire che il Rinoceronte Africano, di cui ho parlato recentemente, è fornito intieramente delle sue gambe anteriori; e che conseguentemente questi omeri appartennero ad altro o piuttosto ad altri individui.

Merita pure speciale menzione la mandibola inferiore di un Rinoceronte (Tav. 5 fig. 5), che nel 1810 trovai sul dorso del suddetto monte Pulgnasco, al Nord del sepolcro elefantino, distante da questo circa mezzo miglio. I due rami della mandibola, calcinati anzichè petrificati, sono lunghi piede 1 pollici 5: portano ognuno ben conservati con bello smalto sei denti molari, alquanto usati nella corona; non havvi alveolo pel settimo dente di ciascun ramo. Dunque o l'animale morì in prima gioventù, o varia talvolta in questa specie il numero dei denti, come altri sospettò. L'anteriore estremità della mandibola è un poco corrosa; ma pure, se portati avesse denti incisivi, vi rimarrebbe alcuna porzione, che non appare, degli alveoli. Penso quindi che analogo sia pur questo ai Rinoceronti Africani.

Io feci fare ivi un ampio scavo; ma non vi trovai che un dente molare, simile, e per la forma e per la grossezza, al terzo dente dei suddetti due rami. Qui pare verificato ciò che scrisse il celebre De La Métherie in proposito de' Quadrupedi: „ On observe encore qu'on ne trouve jamais le squelette „ entier de l'animal, mais seulement quelques os séparés et „ néanmoins bien conservés “.

Questo principio però è contraddetto dai fatti dell' Elefante e di altro Rinoceronte, le cui ossa trovai rispettivamente unite, a riserva di quelle trasportate dall'acque pluviali per la degradazione de' colli: alcun frammento delle quali mi diede indizio e mi guidò alle loro tombe. D' altronde, io sospetto che anche le spoglie del Rinoceronte, a cui quella mandibola appartenne, fossero ad essa unite; ma che la degradazione incessante del monte le abbia distrutte, lasciandovi quella sola mandibola, perchè più internata nel dorso del monte stesso, come un testimonio della sua preesistenza.

Rispetto poi al dente trovato nello scavo, mi è nato il sospetto che appartenga alla superiore mascella, e che la masticazione privato lo abbia delle sue punte o lamine taglienti, e ridotto a base piana.

Questa mandibola fu trovata all'altezza di circa 500 piedi dall'alveo del vicino torrente Chiavenna, restandone altri 60 per giungere alla sommità: giaceva essa, come l' Elefante, tra i superiori strati di sabbia rossiccia, sparsi d'alcune marine conchiglie, e particolarmente d' ostriche e di ammoniti microscopici. Il monte Pulgnasco, siccome già feci avvertire, dalle sue radici alla sommità, è formato a strati regolarissimi, tutti inclinati al Nord. Or qui debbo osservare che se dal punto in cui trovai questa mascella, fino alla vetta del monte, havvi oggidì un cumulo di marine stratificazioni per l'altezza di 60 piedi, queste montare dovevano sopra la medesima mandibola all' altezza di più migliaja di piedi, allorchè furono abbandonate dal mare, e quindi esposte da tanti secoli alle conosciute cause distruggitrici, le quali non lasciarono sopra le spoglie di questo Rinoceronte che de' miserabili avanzi.

Ma non pago de' primi tentativi, ogni volta che mi sono avvicinato al Pulgnasco in occasione de' miei giri autunnali, ne ho fatto dilatare lo scavo, per l' ostinata voglia di averne almeno intiera la testa; e annojato più che moltissimo, passeggiando un giorno in que' dintorni, mentre i zappatori inutilmente si affaticavano, trovai alla distanza di circa 100 piedi dallo scavo, un osso che in picciola parte sporgeva dagli strati

medesimi, in cui trovata avea la mandibola; ciò che mi fe' credere all' istante che allo stesso animale appartenesse. Ognuno immagina che subitamente chiamai i lavoratori a questo luogo; e qui pure un'ampia scavazione feci eseguire: ma io m' ingannai. Vi trovai un solo osso; e questo, lungi dall'appartenere al Rinoceronte, è il radio di una Balena: le dimensioni del quale mostrano quanto fosse enorme la grandezza di questo gigante. È lungo piedi 2 pollici 3; e la di lui circonferenza, dove è più sottile, è di piedi 2 pollici 6. Cuvier, passando per Piacenza nel 1810, lo vide e ne restò stupefatto. Anche in questo luogo feci ripigliare le scavazioni nell'anno successivo; ma dopo più giorni di penoso, perchè inutil, lavoro, mandai con Dio questo pensiero, come quello del Rinoceronte.

Finalmente, giacchè si parla di quadrupedi, non sarà inutil cosa il far menzione di un dente d' Elefante, trovato presso la sommità di un colle negli strati di sabbia rossiccia, tra Lugagnano e Prato. Esso è completamente petrificato, e porta seco dei frammenti di marine conchiglie tra le sue lamine che presentano distintissimi i caratteri degli Elefanti d' Asia.

Tutte queste ossa di quadrupedi trovate furono ne' colli tra i torrenti Arda e Chero: in que' colli cioè, che più volte e con maggior attenzione potei visitare. Del resto, io sono persuasissimo che se ne debbano trovare pure oltre tali limiti; perchè continuano alle sommità de' colli subappennini le medesime stratificazioni sabbiose quarzoso-calcari, dalle quali trovo procedere costantemente le spoglie di terrestri animali. Le ossa elefantine rinvenute fra' letti marini del Valdarno in Toscana, le credo procedenti dagli stessi sabbiosi depositi.

Da quanto ho fin qui riferito rispetto ai quadrupedi, ne risulta che due Elefanti Asiatici e, per lo meno, due Rinoceronti Africani ebbero sepoltura in questi colli, a picciole distanze; ed è veramente un' anomalía sorprendente che per tale maniera si trovino qui uniti scheletri d' animali appartenenti alla zona torrida ed a regioni fra loro tanto lontane.

Le circostanze che, in generale, accompagnano i depositi delle grandi ossa fossili, essendo differenti ne' diversi luoghi

in cui si trovano, era ben naturale che i Naturalisti ne determinassero diversamente l'origine, loro suggerita dai fatti diversi che essi andavano rispettivamente osservando; e che ne dovessero in conseguenza emanare delle ipotesi che non s'assomigliassero, e nessuna delle quali fosse generalmente applicabile. Ora però, prescindendo dalle antiche opinioni, pare che la più comune tra i Geologi sia quella, che i quadrupedi fossili d'Italia, di Francia e generalmente dell'Europa, fossero vittima di una inondazione, accaduta dopo che questo Continente già era stato abbandonato dall'antico Oceano. Chi vuole poi una siffatta inondazione cagionata da una catastrofe che portate abbia violentemente le acque in massa dal Sud ove vivevano questi animali, verso il Nord, fin anche alla distanza di cinque mila leghe; chi la pretende derivata dalla rottura delle primitive dighe che antichissimamente dividevano il mar Caspio dal mar Nero, e quest'ultimo dal Mediterraneo; e chi la vuole una conseguenza della rottura dello stretto di Gibilterra, e quindi dell'irruzione violenta dell'Oceano.

Per iscuoprire la cagione di questo fenomeno, rendesi indispensabile di preservarci da certe illusioni, e di esaminarlo in tutta la sua estensione: e, siccome sono innumerevoli i fatti, e sommamente variano le località e le circostanze loro, così non è lecito di generalizzare, con attribuirli ad una cagione comune a tutti. Che si vogliano attribuire a queste ed a simili altre inondazioni, geologicamente parlando moderne (e tali opinioni veramente hanno qualche appoggio nella Geografia fisica), le ossa di Elefanti, di Rinoceronti, di Bufali, ecc., scoperti in Siberia negli strati più recenti di fango o di terra di trasporto; che a simili particolari straripamenti vogliano riferirsi le ossa che scuopronsi ne' piani paludosi d'Arezzo e di Cortona in Toscana e di qualche altro luogo d'Italia: gli ammassi d'ossa rotte e fracassate che si scavano nelle valli de' contorni di Parigi in terreni di acque dolci, e che Cuvier unisce mirabilmente, organizza e fa risorgere in ischeletri di tante diverse specie: ed altre ossa senza numero trovate separate e raminghe in terreni d'alluvione, nè mai fra

depositi regolari di mare, sono io pure cogli altri d'accordo. Ma queste particolari cause non debbonsi estendere ai fatti da me riferiti, i quali certamente appartengono ad un altro ordine di cose.

L'Elefante fu trovato fra letti marini presso la vetta di un cumulo di depositi di mare, regolarissimi, all'altezza di oltre 1700 piedi sopra l'attuale livello del mare: dunque fu strascinato e sepolto in un mare antico e permanente.

Il Rinoceronte fu tratto da un colle egualmente marino, giacente ad altezza poco minore; e teneva sotto di se, come l'Elefante, un cumulo di strati regolarissimi d'indefinibile profondità. Alla di lui tomba sovrastano tuttavia i letti marini, similmente regolari, per l'altezza di 60 piedi; e sì in questi che in quelli, si osservano i testacei divisi per famiglie. Dunque anche il nostro Rinoceronte fu trasportato e sepolto in un mare permanente e stazionario.

Qui giova ripetere che i nostri colli sono terrosi, e che subire dovettero un abbassamento considerabilissimo nel giro de' secoli, da che furono abbandonati alle moltiplici cagioni distruggitrici. Dunque i nostri quadrupedi avevano sopra di se un cumulo di marini sedimenti per altre migliaja di piedi: altezza che, se fosse presente agli occhi nostri, la vedremmo gareggiare colle attuali sommità degli Appennini (a). Dunque, malgrado l'altezza delle loro tombe, di circa 1700 piedi sopra l'attuale livello del mare, coperti erano dalle acque dell'antico Oceano per l'altezza di migliaja di piedi. Essendo a tale profondità impotenti i flutti, i loro scheletri furono da me trovati uniti; le ossa, in parte, erano naturalmente disposte, ed altre solamente fuor di luogo: disordine cagionato (siccome dissi, parlando de' cetacei) da voraci animali del mare. Questi fatti parlanti depongono altamente contro il sistema

(a) Debbo ricordare l'osservazione fatta superiormente, che alla sommità di più colli, segnatamente presso i torrenti, veggonsi degli strati di sabbia e di ghiaja di fiume: ciò che prova che le nostre più elevate stratificazioni furono già i piani delle antiche profondità, che pure esser dovettero fiancheggiate da colli e da monti marini.

di una inondazione recente, accaduta cioè dopo che il Continente fu abbandonato dalle acque. Essi provano ad evidenza che l'epoca della morte de' nostri quadrupedi si perde nelle tenebre dell'antichità, nella quale grandissima parte del nostro Globo era occupata da uno sterminato Oceano: e che questo continuò pure a dominare sopra le nostre latitudini per un numero inassegnabile di secoli che precedettero le riferite moderne inondazioni, e quindi la formazione od esistenza del mar Caspio e del mar Nero.

A quell'antica epoca dovranno similmente riferirsi i quadrupedi, a cui appartennero il dente selcificato e gli omeri suddescritti; come anche le ossa petrificate del Valdarno e del Valdinievole in Toscana, che sempre si trovano circondate da marini testacei ben conservati. Havvi fra esse un bel omero di Elefante, coperto da ostriche, che dal chiarissimo Targioni Tozzetti, alle cui mani pervenne, fu spedito al Gran Duca di Toscana Leopoldo, come pezzo degno d'aver posto nel ricco Gabinetto che questo dotto Principe aveva fondato. Forse a quell'antica data appartiene pure l'Elefante che fu scoperto a Quedlimbourg; poichè Leibnitz lo chiamò scheletro d'un grande animale marino elefantiforme.

Qualche Naturalista di gran merito sentì che le recenti inondazioni non valevano a spiegare i fatti delle spoglie di Elefanti, Rinoceronti, ecc., adagiate ne' letti marini regolari; quindi con indefinita licenza e colla vana idea, cred'io, di sedurre in cambio di convincere, e di far pompa d'ingegno a spese della verità, immaginò che questi animali fossero originariamente marini. Il mare, si disse, fu la prima sorgente della vita: la gradazione lenta e progressiva della emersione de' continenti dal seno delle acque, fu una misura economica della Natura, per *terrestrizzare* a poco a poco le specie destinate a popolare la superficie del Globo, a misura che rimaneva a secco.

L'immaginazione si spaventa all'aspetto delle conseguenze cui seco strascina quest'ipotesi. Prescindendo dalle osservazioni anatomiche, provanti che gli Elefanti, i Rinoceronti, i Bu-

fali, ecc. non poterono in alcun tempo vivere in seno alle acque, quale bisogno mai avevano di forzare la loro natura acquatica a diventare terrestre? Perchè non ritennero essi almeno l'attitudine a vivere anche nelle acque, e quindi la facoltà di spaziare ne' gran pelaghi, come sui continenti? Giacchè sono popolati i mari d'un gran numero di cetacei che hanno la più grande analogía coi quadrupedi terrestri, e che sono, come questi, in necessità di respirare l'aria atmosferica: vi fosse rimasto almeno un quadrupede di forma elefantina o rinocerontea, onde salvare dalla stranezza una siffatta conghiettura.

Negli strati sabbiosi, ne' quali trovansi i nostri quadrupedi, e pur anco ne' sottoposti di marna turchina, si rinvengono, come vedremo, de' grossi tronchi di pino; e qui, procedendo col sistema che il mare è la sorgente universale de' corpi organici, dovrà dedursene che i pini, altre volte di natura marina, furono *terrestrizzati*. Ma una sola osservazione intorno al loro modo di giacere, prova la falsità d'una tale conseguenza. Tutti quanti i tronchi di pino (e sono pur molti che si trovano nei nostri colli) veggonsi costantemente coricati e distesi fra i depositi marini, ed in senso parallelo alle loro pressochè orizzontali direzioni. Ora, è egli evidente che, se nati fossero nel fondo del mare, si troverebbero ritti sul loro piede; perchè a misura del loro sviluppo ed accrescimento, parimenti di seguito andavano rialzandosi i letti marini: e così investiti quelli da questi, sarebbero necessariamente rimasti ritti e verticali. A dir vero, questa ipotesi, per grande che sia la fama de' Naturalisti che l'immaginarono, parmi molto strana e tutta capricciosa, e degna piuttosto della immaginazione di un Poeta che della severità di un Filosofo.

Messi da banda i pensieri arditi e puramente divinatorj, vediamo se possano ridursi le cose a quella semplicità che suole costituire il più probabile e sempre il più gradito argomento de' filosofici sistemi. Non havvi in Geología principio più certo, nè mai contraddetto, delle antiche più volte ripetute inondazioni, delle quali la Natura porta nelle sue viscere monumenti parlanti. Immaginiamo (benchè per altro

non abbiamo motivo di temerne nello stabilito attuale ordine di cose) che una inondazione accada a' dì nostri per una cagione qualsiasi: gli animali terrestri, portati ed agitati per un certo tempo a capriccio delle onde e de' venti, verrebbero in appresso deposti, quali sui continenti e quali nei diversi fondi e recessi di mare. Restituitesi poi le acque ai loro recinti, cadrebbero in dissoluzione i primi, rimasti sul suolo allo scoperto, ed esposti così alle influenze atmosferiche: gli altri, depositati in seno de' mari stazionarj, sarebbero successivamente coperti e quindi conservati dalle sedimentose regolari deposizioni delle acque tranquillizzate. Alcuni poi di questi mari, dopo un periodo di secoli più o meno lungo, rimanendo essi pure a secco, i fiumi e torrenti vi scaverebbero le valli; ed i colli e monti che ne risultassero, presenterebbero alla rimota posterità gli scheletri d'alcuni degli animali rimasti vittime di quel disastro. Questi si troverebbero fra i marini depositi: sovente in uno strato di marine conchiglie che sopra di essi fissata la loro dimora, ne avrebbero intonacate le ossa: talvolta in vicinanza agli scheletri di Balene, di Delfini, di pesci, ecc., ed anzi tutti insieme, come in una sola tomba, sottostanti ad un cumulo di marini regolari depositi. In sostanza, si rinnoverebbero ai tardi nostri nipoti lo spettacolo medesimo e fors'anche le stesse questioni che a noi presentano ora i colli e monti del Piacentino e di altre provincie.

In questa naturalissima ipotesi spiegasi felicemente ancora come gli strati costituenti la sommità de' colli, e che conservano i testimonj di quella o piuttosto di quelle catastrofi, siano di natura e di colore diversi da quelli che ne formano la base. Poterono esse variare il corso de' fiumi, e determinare a scorrere nello stesso fondo di mare quelli che origine traevano da altri monti di natura differente: ma è pur anche molto verosimile che la violenza delle onde in quelle terribili circostanze spogliati avesse della marna argillosa i monti, da' quali procedevano quegli stessi fiumi; per cui non più conducessero che arene, risultate in parte dalla decomposizione de' graniti, de' porfidi, de' gneis, ecc. Pare veramente non po-

tersi assegnare altra origine alle sabbiose sommità de' nostri colli, che sole ci offrono le spoglie de' quadrupedi. I frequenti fluitati pezzi di granito, di gneis, ecc., che trovansi in quegli strati di sabbia, vengono pur essi in appoggio di tale asserzione.

Da quanto ho superiormente dedotto, ne risulta un' altra verità; ed è che la patria de' nostri Elefanti e Rinoceronti non potè essere stabilita che in lontane regioni e ne' punti più elevati del Globo, dai quali rapiti e strascinati furono in questo gran Pelago per l'azion brusca e violenta delle acque, mosse da qualche terribile avvenimento fra i tanti che nelle prische età sconvolsero il nostro Pianeta.

Del resto, io convengo che gli Elefanti, i Rinoceronti, i Bufali, ecc., trovati in ben altre circostanze, cioè nelle valli e nelle pianure od a poca altezza in fondi moderni e di alluvione, come quelli di Arezzo e di Cortona in Toscana, di Romagnano nel Veronese, della Francia presso Parigi, ecc., fossero vittime di una delle più recenti inondazioni: siccome sono eziandío persuaso che gli stessi quadrupedi, in tali posteriori epoche, potessero vivere in quelle stesse regioni ove ora si trovano le loro tombe.

Sono inoltre inclinato a credere che a siffatte inondazioni ed a particolari straripamenti debbasi attribuire la mancanza di queste razze nelle nostre latitudini. Questi disastri, dopo di avere tutto rovesciato, trasportato, sepolto, lasciarono ovunque laghi, paludi e foreste, dove gli Elefanti, i Rinoceronti, ecc., abitare non potevano. Cessato poi essendo per gradi questo tristo quadro, e stabilito il presente ordine di cose, l'umana specie si moltiplicò e si diffuse; e ad essa non convenne di tollerare, e molto meno di richiamare in questi climi quelle razze gigantesche, la cui nutrizione togileva loro la propria. D'altro canto, essendo questi animali di natura pacifica, non amano di guerreggiare per procurarsi il loro sostentamento: tutti i Viaggiatori concordemente assicurano che gli Elefanti s'inselvano a misura che gli uomini si moltiplicano, si diffondono sopra le terre e vi stabiliscono le loro abitazioni.

Prima di por fine a questo Articolo, debbo avvertire che fra le tante ossa che pur sono moltissime, trovate erratiche e raminghe, sì da me che dal mio Raccoglitore, non mi riuscì mai di averne alcuno che almeno eccitare potesse il sospetto di avere appartenuto all'umana specie. Pietro Camper, De Saussure, Dolomieu, Cuvier ed altri molti fecero sempre inutili ricerche per trovar tra' fossili alcuni resti umani; e lo stesso loro avvenne rispetto agli oggetti d'arte. Il celebre Spallanzani portò dall'Isola di Cerigo molti ossami che ei credette appartenere all'uomo; ma essendo questi stati esaminati da Cuvier nel Regio Cesareo Museo di Pavia, questo celeberrimo Professore di Anatomía comparata trovò che non ve n'era pur uno che appartenesse alla razza umana, siccome egli attesta nella sua insigne Opera *Recherches sur les ossemens fossiles des quadrupèdes:* dove ci assicura pure che tante altre ossa trovate in più luoghi, già tenute in conto di ossa umane, tutte infine furono riconosciute appartenere a diversi altri animali.

Eppure io penso collo stesso Cuvier e molti altri, che le ossa umane posson conservarsi egualmente bene che quelle degli altri animali: „ Cependant (sono parole del lodato Autore) les os humains se conservent aussi bien que ceux des „ animaux, quand ils sont dans les mêmes circonstances; il „ n'y a en Égypte nulle différence entre les momies humaines „ et celles des quadrupèdes: j'ai recueilli dans les fouilles „ faites récemment dans l'ancienne Église de Sainte Gene- „ viève, des os humains enterrés sous la première race, „ qui pouvoient même appartenir à quelque Prince de la fa- „ mille de Clovis, et qui ont encore très-bien conservé leur „ forme. On ne voit pas dans les camps de bataille que les „ squelettes des hommes soient plus altérés que ceux des „ chevaux, si l'on défalque l'influence de la grandeur; et „ nous trouvons, parmi les fossiles, des animaux aussi petits „ que le rat, encore parfaitement conservés “.

Ma volendosi pur anche supporre che le ossa dell'uomo siano più fragili e corruttibili che quelle de' quadrupedi,

pare ognora strano come non se ne abbiano a trovar mai petrificate o conservate negli strati calcarei o argillosi, mentre vi troviamo fin'anco i resti dei pesci i più corruttibili e cartilaginosi. L'unione di questi fatti presentar potrebbe l'idea che l'uomo non abbia preesistito agli avvenimenti, pe' quali perirono que' tanti animali terrestri di cui troviamo le spoglie; e che questi fossero in quell'epoca i padroni assoluti della Terra scoperta. E questo ragionamento conviene fors' anche colla dottrina che Mosè consegnò nella Genesi: cioè, che la specie umana fu l'ultimo lavoro del Creatore. Siffatta ipotesi però richiede che ai giorni della Creazione, de' quali parlasi nel Sacro Testo, diasi un'estensione infinitamente maggiore di quella del giorno astronomico. Potrebbe anche essere avvenuto che quella terribile inondazione, di cui parlano i più antichi Scrittori, e della quale viva ancor rimane la memoria presso le più selvagge nazioni, avendo sconvolto il Globo in un'epoca in cui il Genere umano incominciava, come dice il Sacro Testo, a moltiplicarsi, e in cui per conseguenza non era nè numeroso nè molto diffuso sulla Terra: che quella inondazione, dico, avesse sprofondato la porzione di suolo, su cui l'uomo viveva, e siano per tal modo stati strascinati e sepolti ad enorme profondità i cadaveri umani. Fatti analoghi, meno estesi però e meno terribili, sono accaduti in molti terremoti; come in quello di Lisbona, delle Calabrie, della Giammaica, ecc. Rispetto agli altri animali, potevan essi essersi moltiplicati assai più che l'uomo, e per conseguenza essersi diffusi sopra una superficie incomparabilmente maggiore, e che nell'accennata catastrofe non fu soggetta in tutta la sua estensione a sì terribile sconvolgimento.

Che che ne sia, rendesi indubitato che gli uomini, in quelle molte regioni nelle quali si trovano ossa fossili d'animali terrestri, cioè nella maggior parte dell'Europa, dell'Asia e dell'America, sono necessariamente posteriori alle rivoluzioni, delle quali rimasero vittima quegli stessi animali: posteriori a quel periodo di tempo, che abbisognò per cuoprirli di sedimentose deposizioni, singolarmente rapporto a quelli

che, come i nostri, trovati furono adagiati sotto cumulate stratificazioni di marini depositi: posteriori infine alla diminuzione delle acque, che mise allo scoperto e a secco le deposizioni che inviluppano le spoglie de' medesimi animali. Questo risultato è una chiara prova che lo stabilimento delle umane società in dette regioni non è tanto antico quanto alcuni pretesero; ma che solamente ebbe il suo principio dopo le violente convulsioni troppo frequenti del Globo, e allorchè fu finalmente fissato il presente ordine di cose mediante l'emersione de' continenti presso a poco nelle loro forme attuali.

ARTICOLO VI.

Delle Piante.

Sono innumerevoli i legni petrificati, trovati in questi colli e nei torrenti che gli attraversano. Alcuni tra i Naturalisti che videro la mia Collezione, credettero di riconoscervi i legni di Palma e di Aloè. Breislak attesta che le petrificazioni de' legni sono sempre silicee, benchè trovati siansi talvolta in terreni calcarei; e sono infatti silicee le petrificazioni di tutti i nostri legni. Nelle fenditure si presentano bene spesso delle fioriture cristalline, sempre quarzose; ciò che tanto più sorprende, quanto che ne' nostri colli conchigliferi tutte le cristallizzazioni, delle quali parlerò in appresso, sono calcaree: siccome da spato calcareo sono compenetrate alcune nostre conchiglie, entro le quali esso formò nuclei o brillanti geodi. La prima spiegazione che si affaccia alla mente, si è che la sostanza silicea dispersa ne' marini depositi, siasi radunata, separandosi dalla calcarea, e trovandosi in istato fluido, abbia, per una particolare affinità, circondati e penetrati i nostri legni; ma tale spiegazione parmi una mera conghiettura che non ardisco ammettere, perchè ignoro quale sia tra la selce ed il vegetabile il rapporto che produr possa una tale affinità. Il vegetabile contien'egli forse della terra quarzosa pura che

sciolta venga dall'acido carbonico il quale in copia si sviluppa, decomponendosi il vegetabile, e poi con esso combinata formi il succo quarzoso che agatizza tutti questi legni? Che la terra quarzosa si combini coll'acido carbonico, lo attesta De La Métherie (*Théorie de la Terre* Tom. 4).

Non infrequenti sono pure i legni bituminizzati. Fra i molti tronchi e frammenti, io trovai due intieri alberi di Pino con porzione delle loro radici, nel villaggio di Montezago, adagiati orizzontalmente e coricati tra gli strati azzurri conchigliacei d'un colle. Queste piante erano assai depresse, effetto di una lunga macerazione nelle acque: all'atto di scoprirle e trarle dal terreno, erano tenere e ben anche solcabili dalle unghie; ma dopo alcuni giorni di libera atmosfera, e rasciugate dall'umidità che avevano in comune col terreno, divennero dure e fragili: vi si aprirono mille screpolature in ogni senso; e si divisero in pezzi d'ogni grandezza e forma irregolare. Il loro colore è nerissimo: la rottura è ondulosa e lucentissima: diventano elettrici mediante lo strofinío: e non vi si ravvisa traccia legnosa, essendo ridotto il vegetabile allo stato di litantrace (*houille* de' Francesi). Esponendone al fuoco un frammento, vi arde con fiamma bianca e viva, spande un odore ingrato di petrolio, e lascia poca cenere giallognola. Nel sito medesimo, e nelle vicinanze, trovai parecchie pigne similmente carbonizzate, con i frutti di simili piante conservatissimi, e spesso involti in una marna indurata che ne porta le impronte.

Trovai queste piante, a sito a sito, penetrate da sostanza marnosa (simile a quella dello strato in cui giacevano), a forma di lunghissimi vermicelli, e passata a consistenza di pietra. Ciò annuncia che queste piante, avanti di essere da marini sedimenti sepolte, e quindi, durante la lunga loro macerazione, furono attaccate dai vermi; e che i traforamenti da essi fatti, vennero poi occupati dalle terre.

Nel villaggio di Seriano, le acque di un rivo misero allo scoperto un cumulo di Larici e di altre piante irriconoscibili, che formano uno strato della profondità di circa tre piedi.

Giace questo al piano, in confine al Nord coi primi colli conchigliacei: il legno è bruno rossiccio, alquanto bituminoso; e bruciando, spande l'odore di petrolio non molto forte. Questa è una vera lignite: vi si riconoscono le fibre del legno tuttavia tenacemente unite; e disseccatone alcun pezzo, non iscrepola e non presenta nella rottura il bel lucido de' Pini suddescritti.

Il terreno tanto superiore che inferiore alla selva, è irregolare, sabbioniccio e fangoso, dove si scorgono alcuni frammenti di marine conchiglie, le cui specie non seppi riconoscere. Questo può veramente chiamarsi un terreno di alluvione e di trasporto; e sì esso che il deposito delle piante ivi radunate, può a ragione attribuirsi ad una rivoluzione diluviana, accaduta forse all'epoca della rottura delle antiche dighe del mar Caspio e del mar Nero.

Corre voce che il suolo di Seriano nasconda degli avanzi di nave: errore nato dalla presenza di quelle piante. Bonaventura Castiglioni che scrisse nel 1593 un'Operetta latina *Gallorum Insubrum antiquae sedes*, rammenta anch'egli che, nelle collinette di S. Colombano (nel Lodigiano), si scuoprono frequentemente rostri di navi, ancore ed altri attrezzi marinareschi; ma questo fatto è più incredibile ancora di quello di Seriano, e deve senza dubbio unirsi a que' molti dello stesso tenore, spacciati ne' libri antichi. Visitai quelle colline alcuni anni sono, e vi trovai de' pezzi di legno perfettamente carbonizzato, lucentissimo nelle rotture e ridotto allo stato di litantrace: non altrimenti che i Pini o loro frammenti, trovati nel Piacentino e nel Parmigiano. Vi trovai pure molte conchiglie, il più sovente divise per famiglie, e delle stesse specie di quelle de' nostri colli; e vidi, infine, che come questi, sono quelle collinette formate a strati di marna argillosa cerulea alla base, e di sabbia quarzoso-calcarea rossiccia alla sommità, colla medesima inclinazione al Nord. Queste medesime sostanze, disposte nello stesso ordine, e seminate egualmente di marine spoglie, costituiscono le colline della Stradella, che giaciono appiè dell'Appennino, e sono situate al destro fianco del Po. È per-

tanto evidente che queste facevano prima un corpo solo continuato colle collinette di S. Colombano, le quali divise ne furono dal detto fiume che tra quelle e queste scorre orgoglioso: ciò che verifica la vetusta tradizione de' San-Colombanesi, i quali dicono che il Po passava al Settentrione delle loro colline. Queste dunque, non altrimenti che tutte le altre sostanze conchiglifere coricate alle falde degli Appennini, ebbero origine da un Oceano immenso, anteriore ad ogni epoca sociale, e forse anche all' esistenza dell' uomo; siccome dedussi parlando de' terrestri animali.

Qui terminano i fossili che nella serie delle mie ricerche ho potuto conoscere ne' colli conchigliferi di questi Ducati (a). Una sì bella riunione di oggetti sì numerosi e sì varj non si presenta in alcun' altra regione; ed è forza convenire che la Natura è stata qui prodiga delle più singolari sue ricchezze fossili, le quali ci porgono il mezzo onde sollevare un angolo di quel denso velo, con cui ella cuopre i maravigliosi effetti delle antiche sue rivoluzioni.

(a) Ma altri se ne scopriranno da più sagaci Osservatori, particolarmente ne' colli del Parmigiano, dove replico di non aver potuto fare seguite ricerche.

La stessa protesta fo pur anche in proposito de' minerali, de' quali vado a parlare nel seguente Capitolo.

CAPITOLO III.

De' Minerali che trovansi ne' colli conchigliacei dei Ducati di Parma e di Piacenza.

ARTICOLO I.

Delle Cristallizzazioni Regolari.

Passando ora a parlare de' Minerali che s'incontrano nei nostri colli conchigliacei, farò cenno innanzi tutto delle regolari cristallizzazioni che consistono in solfati ed in carbonati di calce di mille varie maniere.

Due grandi cave di gesso abbiamo in due colli: l'una, a Vigoleno (Ducato Piacentino): l'altra, a Bargone (Ducato Parmigiano); dalle quali traggono vantaggio molti di quegli abitanti che ne provvedono il Parmigiano, il Piacentino ed il Cremonese. In ambe le miniere, tutto il gesso è selenitoso, e non vi si riconoscono stratificazioni; anzi tutto è in masse e prominenze isolate: siccome è quello che scavasi ne' contorni di Parigi, descritto dai Signori Cuvier e Brongniart. Le predette due miniere hanno la loro base negli strati marnosi de' colli; e spuntano dalle sommità della formazione sabbiosa.

Nelle quasi continue scavazioni che si fanno di gesso, non trovansi denti od ossa, come molte se ne presentano nella miniera di gesso di Montmartre; nè veggonvisi gli scudi di testuggini, che veggonsi in quelle di Aix e di Gibilterra. Non vi si trovano tampoco le conchiglie; almeno non ve ne scôrsi mai alcuno spezzame: nè gli scavatori, siccome mi asserirono, ne trovarono mai alcuno.

Dopo di avere esaminate le miniere, ne osservai attentamente i contorni, e vi trovai parecchie specie di marini testacei; e particolarmente, alla distanza di pochi passi da quella di Vigoleno, ne trovai negli strati sabbiosi dello stesso colle: la direzione de' quali e la costante loro inclinazione al Nord, mi accertarono che questi medesimi strati conchigliacei, avanti la degradazione del colle, andavano ad estendersi sopra tale miniera.

È generale l'osservazione, che presso il gesso si trovi sovente la miniera di salgemma. Veramente non ne conosciamo in queste vicinanze; ma è ben verosimile che essa esista nelle viscere di questi colli e monti, come annunziano le acque salate che si estraggono dai pozzi di Salso, de' quali parlerò in appresso, situati tra le due cave di gesso, a tre in quattro miglia di distanza da ognuna.

Anche a Montezago, Diolo e Genepreto-Magnano, ho trovato nella marna cerulea de' cristalli di solfato di calce; ma sempre isolati. Sono questi a rombi acuti, in forma trapeziana d'Hauy: la loro lunghezza è fino di 5 pollici. Ne trovammo della stessa forma, l'amico mio il Padre Mario Bagatta ed io, tra Lesignano de' Bagni e Rivalta, villaggi del Parmigiano; questi però non sono più lunghi di un pollice e mezzo.

Quanto poi alle cristallizzazioni di carbonato calcare, infinita opera sarebbe di qui annoverarne tutte le varietà; alcune pertanto ne accennerò, che possono meritare qualche menzione.

In alcuni rari luoghi della marna cerulea, si presentano isolate alcune picciole masse di calce carbonata concrezionata con pellucidità gelatinosa. Tali masse che d'ordinario affettano la forma discoidea, sono composte di un aggruppamento di rombi allungati e schiacciati, disposti in forma di raggi intorno ad un punto, ma in uno stesso piano: dal che risulta un contorno intagliato a guisa di cresta di gallo. Sovente, alcune di queste masse si trovano attaccate ed unite insieme, e colla loro unione compongono una massa più grande: le cui parti molto irregolarmente disposte, presentano tante picciole creste di gallo. Questa cristallizzazione si avvicina a quella forma che prende

talvolta la calce solfata, e che è stata appunto denominata *a cresta di gallo;* ma la nostra fa effervescenza negli acidi. In alcuni pezzi veggonsi de' frammenti di testacei che sono numerosi nella marna che li nasconde: la sua gravità specifica è 2, 36.

Non già nella marna cerulea (mattajone de' Toscani), ma nelle sabbiose stratificazioni rossiccie che occupano la parte superiore de' nostri colli, trovansi de' gruppi di spato calcare, cristallizzato a piramidi, limpidissimo, del più vivo colore giallo d'ambra. Dall'analisi ne risultano due sole sostanze purissime, calce ed acido carbonico: la sua gravità specifica è 2, 80. Nelle sabbie, ove s' incontrano queste cristallizzazioni, le conchiglie bivalvi sono talvolta ripiene di spato somigliantissimo a questo.

Parmi di poter comprendere nella classe delle cristallizzazioni una sostanza singolare che trovasi nel villaggio di Genepreto-Magnano. Presentasi questa in forme diverse; ma più comunemente sotto quella di globi divisi in parecchie zone da profondi solchi longitudinali, come se fossero diretti da un polo all'altro opposto: di maniera che qualche idiota gli ha creduti melloni petrificati, e veramente col nome di *melloni* sono chiamati da que' buoni abitanti. Quello poi che li rende più somiglianti ai poponi, si è un certo prolungamento che, a guisa di gambo, sporge da uno dei poli; per cui, a prima vista, si giudicherebber poponi recisi dalla pianta. Questa sostanza trovasi in ogni strada di quel villaggio, e particolarmente, presso il Chero, su quella che conduce alla Chiesa Parrocchiale. Tale strada, tagliata sull'eminenza di un colle, è costeggiata, a luogo a luogo, da prominenze a' strati sabbiosi quarzoso-calcarei giallicci. Da questi strati procedono que'così detti *melloni*, poichè io stesso ve ne ho trovato alcuni intieramente sepolti. La loro forma ed il loro contorno assicurano che essi non soffrirono giammai alcuna fluitazione; e quindi opino che la loro origine sia contemporanea alla formazione degli strati sabbiosi ne' quali si nascondono, e che siano stati formati da una reciproca attrazione elettiva delle parti che concorsero a comporli.

La sostanza loro ha la ruvidezza d'un composto d'arena, ed il colore è simile a quello degli strati: fa effervescenza nell'acido nitrico; e percossa coll'acciajo, produce qualche rara scintilla: il suo peso specifico si è di 2, 50: la rottura è quasi piana, granosa ed aspra, e presenta delle lamine spatiche lucenti e gatteggianti; queste veggonsi anzi in tutta la superficie della rottura, rivolgendo la pietra in diverse posizioni. Alcune laminette veggonsi talvolta anche all'esteriore di que' globi che illesi si traggono dall'arena. Tanto all'esteriore, quanto nelle rotture, vedesi la pasta calcare di questa pietra, seminata d'infiniti grani d'arena, che vi stanno inceppati; e talvolta vi si scorgono de' spezzami di testacei, de' quali sono sparsi quegli strati. Ridotta questa pietra a minuzzoli, ed osservatili col microscopio, veggonsi affettare la forma romboidale. Dietro tali caratteri sembrerebbe che questa fosse la calce carbonata quarzifera, descritta da Brongniart (Tom. 1 de' suoi *Elementi di Mineralogía*): la quale, siccome egli attesta, non s'era trovata ancora che nelle carriere di grès di Fontainebleau e ne' contorni di Nemours. Le pietre arenarie ed i grès sovente prendono delle figure bizzarre, tra le quali predomina la sferica o la sferoidale.

ARTICOLO II.

Delle Sostanze pietrose Amorfe.

Non parlerò delle stalattiti, delle stalagmiti calcaree, nè di altre pietre tenere dei nostri colli conchigliacei i quali nulla hanno in questa parte di singolare; e mi limiterò a dare un rapido cenno d'alcune pietre dure che meritano d'aver posto nelle fisiche Collezioni.

Le agate in forma globosa non sono infrequenti nei rivi che dividono i nostri colli conchigliacei. Tutte hanno all'esteriore una ruvida corteccia, alcuna volta biancastra, e più sovente di color piombino rossiccio: presentano all'interno i più vivi e

variati colori, e ricevono un bellissimo pulimento. Oltre quelle che faccio segare pel mio Gabinetto, ho potuto, giacchè ne posseggo moltissime, spezzarne un gran numero; ed ho trovato nel centro della maggior parte come un nucleo di colore cilestro, circondato da uno, più o meno grosso, inviluppo di color giallo o ranciato o rossiccio. Non havvi però tra il nucleo e l'inviluppo la minima traccia di separazione: chè anzi formano un corpo continuato e della medesima sostanza, per quanto mostrano il peso, la durezza ed il pulimento.

Particolari accidenti si osservano poi in alcune agate. Una ne trovai di figura oblunga e quasi piana in un lato, essendo tondeggiante in tutto il resto. La parte piana presenta trasversalmente minuti solchi ottusi, quali si formerebbero in un pezzo di tenera pasta, collocato sopra una pietra, dal cui piano emergessero minute linee tondeggianti. La ruppi in una estremità; e trovai, siccome già aveva previsto, il nucleo ceruleo e l'inviluppo giallo.

Altra agata trovai, la cui pasta è intieramente di color bianco ranciato, e che ha nel centro un foro del diametro di circa quattro linee. Innumerevoli poi sono quelle che presentano una o più cavernette brillanti e più o meno profonde.

A Oberstein nel Palatinato, trovansi le agate in una roccia amigdaloide, piena di cavità d'ogni grandezza, che Dolomieu riguardò come un tufo, e Faujas come un porfido in decomposizione. Anche altrove sonosi trovate le agate nelle cavità delle pietre: per cui molti Naturalisti opinarono che tutte quelle che hanno figura orbicolare, formate siensi per infiltrazione, vale a dire, per un deposito di materia selciosa, probabilmente sciolta dall'acido fluorico, e portata dalle acque nelle cavità de' massi o strati petrosi; e veramente una tale supposizione mi giova a spiegare gli accidenti superiormente osservati. In fatti, è troppo naturale che introducendosi in una cavità l'acqua carica di sostanza silicea, tinta di colore giallognolo, vi depositi un intonaco di maggiore o minore grossezza; e che, riempiuta venendo in appresso la cavità stessa dalle sostanze medesime di colore ceruleo, ne risulti un'agata

con inviluppo giallo e col centro di colore cilestro: siccome dovrà rimanervi una cavernetta brillante, se non vi sarà concorsa materia bastante onde empirla.

Che se il fondo di certa cavità avrà il piano ineguale, quella parte dell'agata che vi corrisponderà, ne porterà le impressioni; così sarà traforata se un pezzo di carbonato calcare attraversava a guisa di diametro la cavità, mentre l'agata andavasi formando, e che quello siasi dappoi decomposto.

Ne' luoghi medesimi ove s'incontrano le agate, trovansi de' globi di quasi limpido quarzo; ma più vi sono frequenti le calcedonie che, in sostanza, sono una varietà delle agate; come queste, sono pur esse di forma globosa, e giungono persino al diametro di un piede. Il loro colore è giallognolo, ed alcuna volta ceruleo leggermente lattato.

Tra tutte queste pietre si presentano spesso de' ciottoli calcedoniosi di forma orbicolare, or più or meno schiacciata, intieramente seminati di discoliti: le quali sono costantemente di color bianco di latte, senza concamerazioni, e per ordinario di forma sferoidale oblunga. La fig. 10 Tav. 4 rappresenta uno di questi ciottoli con aspetto levigato. Variano questi nella grandezza, da un uovo di rondine a quello di gallina: sono pellucidi, e quasi sempre di color giallo uniforme, come sono generalmente le altre calcedonie; ma, a differenza di queste, sono coperti da un sottile intonaco nerastro, sul quale fanno risalto le bianche discoliti. A differenza pure delle ordinarie calcedonie, sono i ciottoli nostri anche seminati di porosità, o rotonde o allungate. Le discoliti ricevono col pulimento un bel lustro, non diverso da quello del fondo, ed hanno la stessa durezza. Io sospettai che altro non fossero che cristallizzazioni regolari, analoghe a quelle che vediamo ne' porfidi ed in altre rocce; a motivo che negli stessi ciottoli si presentano eziandío molti corpicciuoli, visibili nella citata figura 10, di varie irregolari forme, d' eguale natura e bianchezza, i quali mi parevano il risultato di una cristallizzazione confusa della sostanza medesima; ed a motivo pur anche di quella nera patina che le cuopre, e delle accennate porosità

che richiamano l'idea d'un'origine ignea. Ma confrontate avendo queste discoliti con quelle che si trovano per la Svizzera nel Cantone di Schwitz, delle quali Fortis diede la figura (*Mémoires pour servir à l'Histoire Naturelle de l'Italie* Tom. 2 Tav. 4 fig. 8), le trovo avere con esse molta somiglianza nelle forme. Anche Pini, Brocchi, Amoretti, Faujas de Saint-Fond ed altri Naturalisti che le videro nel mio Gabinetto, senza esitanza le giudicarono discoliti: sostanze che appartennero a vermi marini (a). Io sento abbastanza qual vasto spazio mi divida da questi ingegni; quindi non ardisco di chiamarle con altro nome, benchè non sappia liberarmi dal mio sospetto: e solamente osserverò che le discoliti di Schwitz, secondo Fortis, sono conglutinate negli strati petrosi di carbonato calcare; mentre le nostre sono silicee, seminate in pietre orbicolari di natura calcedoniosa, e costantemente trafo-

(a) Furono oggetti di ricerche, come di quistioni, fra i Geologi certi corpi marini, sovente microscopici, che in natura sparsi sono con profusione ne' letti ora di sabbia ora di pietre calcaree, in forma orbicolare schiacciata o sferoidale più o meno oblunga. La loro varietà di forme e di grandezze, e la loro somiglianza alle lenti, alle picciole monete, ai corni d'ammone, ecc., fecero che fossero chiamati coi diversi nomi di lenticolari, di ammoniti, di numismali, di camerine, in fine di discoliti.

Come i nomi, furono varie eziandío le opinioni intorno all'origine di questi corpi marini. I più antichi Geologi cavaronsi d'imbarazzo: gli uni dicendoli giuochi della natura: gli altri, lenti o grani d'altro genere petrificati.

In seguito Bourguet li credette opercoli di picciole conchiglie.

Scheuchzer opinò che fosser piccioli corni d'ammone.

Linnèo li credette polipari della specie de' porpiti.

Gesner e Walch li credettero nautili.

Targioni-Tozzetti, riconosciute in essi alcune varietà caratteristiche, li divise in nautili e zoofiti.

Bruguyère li collocò tra i nautili, e li chiamò camerine.

Cuvier e Lamark adottarono lo stesso nome: il primo li collocò in seguito ai nautili; e il secondo, fra gli ammoniti.

De Luc, e finalmente Fortis (il quale diede a questi corpi discoidi il nome di *discoliti*) opinarono appartenere essi all'interiore di qualche verme marino, analogo alle Sepie ed ai Calamari. Così, malgrado tanta varietà di opinioni, tutti sono d'accordo in asserire che siffatti corpi, siano globosi o sferoidali, e per qualunque nome disegnati, tutti appartengano in alcun modo a' vermi marini.

rate da pori sparsi in tutta la massa delle pietre. Fra queste, ne trovai una di forma ovale, che essendo stata assoggettata a pulimento, si mostrò senza colore e colla limpidezza quasi dell'acqua, in cui, come a nuoto, veggonsi le credute discoliti. Ma, infine, è forse provato che le così chiamate *discoliti di Schwitz*, le quali, a dir vero, sono somigliantissime alle nostre, procedano da animalità, piuttosto che da cristallizzazione?

Vi sono ancora frequenti i pezzi fluitati di granito, i cui ordinarj componenti sono il quarzo, il feldispato rosso a piccioli grani, e alcune pagliette di mica, or argentina ed ora bruna; ma ne trovai alla Mirandola dei pezzi, ben anche vistosi, a grandi cristalli di feldispato lucentissimo d'un bel colore di rosa, e di quarzo bianco, con larghe squame di mica argentina. In alcuni entra anche il quarzo verde. Rari non sono i diaspri in istato di picciole masse fluitate. Havvene de' gialli con vene bianche di *cachalon*, diramate in linee ondeggianti che talvolta si attraversano, formando piccioli quadrati: e de' tinti in rosso, e in verde e con altri colori secondarj, abbelliti alcuna volta da pagliette di mica aurea. I più belli sono que' di Collonese, dove essendo io andato (nel Settembre 1816) col sig. Avvocato Ravazzoni, cortesemente invitativi da' signori fratelli Grillenzoni chè vi possedono un ameno villaggio, ne trovammo, in masse anche vistose, con colori variati e vivacissimi: parecchi tra questi sono abbelliti da spesse cavernette, intonacate da ingemmamenti di limpidissimo quarzo.

Ne' rivi di Collonese trovammo pur anche alcune varietà di selci; e la più frequente fra queste si è la selce resinite, i cui colori, spesso riuniti nello stesso pezzo, sono il verdognolo, il rosso di rosa pallido, ed il bianco di latte. Questi oggetti, e più ancora la generosa ed amichevole accoglienza che ebbimo dalla famiglia Grillenzoni, ci determinarono a rinnovare in altro autunno ad essa ed a que' rivi altra forse più lunga visita.

Due soli ciottoli di porfido furono trovati, per quanto so, in questi nostri colli: uno dal mio Raccoglitore, e l'altro dal sig. Capitano Pancini che me ne fece grato dono; e tratti furono da un rivo del Comune di Diolo. La base di amendue

è di color verde, cupo nell'uno, e più chiaro e vivo nell'altro: ed è seminata di cristalli di feldispato bianco, leggermente ombreggiati di verde.

Anche il tripolo abbonda ne' nostri colli: sostanza che io colloco in questa serie di pietre dure, benchè fragilissima, per la ragione che vi domina la silice. Si trova in ciottoli, il cui aspetto, e nell'esterno e nelle rotture, è argilloso, ossia senza lustro; ma si distinguon dalle argille per l'asprezza de' loro grani: proprietà che li rende atti a pulire la superficie de' metalli e di molte pietre. Il loro colore è il più sovente giallo ocraceo, e alcuna volta cinericcio. I gialli sono più fragili, quasi polverulenti, e meno atti all'uso indicato.

Alcuni di questi ciottoli trovai alla superficie de' colli di Bacedasco, nella rottura de' quali si presentano i detti due colori. L'ocraceo forma all'esteriore una zona, la quale insensibilmente passa al colore cinericcio; e così ne risulta nel centro come un nucleo di questo colore. Congetturai quindi che il colore proprio dei nostri tripoli sia il cenerino; che essi, per una certa decomposizione, si vestano dell'ocraceo, il quale poi per gradi s'insinui in tutta la massa: e che per questa stessa ragione i gialli siano più fragili e meno atti ad intaccare le pietre.

Molte sono le regioni che forniscono il tripolo; ma il più stimato nel commercio, è il Veneziano che procede dall'Isola di Corfù. Io solamente feci uso del nostro, particolarmente del cenerino, nel pulimento delle pietre; e l'ho trovato buonissimo. È desiderabile che i nostri Artefici ne facciano le esperienze di confronto; e risparmieranno, cred'io, l'incomodo e la spesa di farlo venire dall'estero.

Un altro genere di sassi piacemi di qui accennare, benchè non appartengano ai colli, e dianzi appena se ne credesse l'esistenza. Sono questi i metereoliti che caddero nell'Aprile 1808 presso Fabiano. Io non ne darò la descrizione; poichè questa può vedersi, unitamente all'analisi, nelle belle Dissertazioni de' chiarissimi Professori dell'Università di Parma Guidotti e Sgagnoni.

ARTICOLO III.

Delle Acque Minerali.

È noto esservi negli Appennini numerosissime fonti salate; ma non so che attualmente si tragga sale, per mezzo dell' evaporazione, se non da quelle di Toscana presso Volterra, alle quali tanto vantaggio apportò co' suoi lumi il chiarissimo sig. Cavaliere Fossombroni (a), e da quelle di Salso-maggiore, Salso-minore e Pozzuolo, luoghi contigui del Parmigiano a piede de' colli e presso Borgo San Donnino. Dirò di queste ultime ciò che osservai io stesso, e che potei sapere per sicure relazioni avute sulle località da diversi Impiegati, e particolarmente dal sig. Finelli, Direttore di quelle Fabbriche di sale.

Numerosi sono i pozzi nelle enunciate Comuni, dai quali si trae acqua salata; e parecchie sono le officine nelle quali si opera lo svaporamento, onde ottenerne il sale. Quattro ne erano in attività sotto l' antico Governo; ma sono ora ridotte a tre (b), essendosi opportunamente abbandonati alcuni pozzi, le cui acque non fornivano quantità di sale corrispondente alla spesa. Una è in Salso-maggiore, l'altra in Salso-minore, e la terza in Pozzuolo. La prima riceve acqua dal così chiamato *gran pozzo*, dal quale viene estratta col mezzo di una ruota amplissima mossa da sei uomini, situati tre dentro e tre sopra di essa; l'acqua estratta, monta ogni giorno a cento novanta brente (di nove pesi), a gradi 14 $\frac{1}{3}$ di salsedine. Si estrae pure del petrolio che vien separato dall'acqua mediante una pelle di capra, posta sul fondo della secchia: il petrolio si attacca ai peli, dai quali vien poscia spremuto.

Questa officina riceve al tempo stesso acqua salata da cinquanta pozzi, dai quali si estrae colle carrucole; e questi

(a) Memorie della Società Italiana delle Scienze (Tom. XVI.).

(b) Fu soppressa la quarta, chiamata *Centopozzi*.

ne forniscono altre ottanta brente ogni giorno: essa ha diversi gradi di sale, misurati coll'areometro, dal grado 14.^{mo} che è il massimo, sino al 3.° che è il minimo.

L'officina di Salso-minore trae l'acqua da tredici pozzi che in tutto dànno quaranta brente d'acqua al giorno, dai gradi 4 sino ai 13 di salsedine.

Quella finalmente di Pozzuolo riceve l'acqua da dieci pozzi che le ne forniscono 22 brente, dai gradi 3 $\frac{3}{4}$ sino ai 9.

Pertanto l'acqua salata che giornalmente si estrae dall'unione di tutti que' pozzi, è di circa 330 brente; e questa, per lo più, è portata alle officine da acquedotti.

Altre volte, si traeva l'acqua dal gran pozzo, mediante l'opera di malfattori, condannati a tale lavoro; ma ora si procede col mezzo di volontarj, pagati dall'Amministrazione delle Fabbriche. Il prodotto annuo ordinario di tutti i mentovati pozzi è all'incirca di 150000 rubbi di sale. Il petrolio è un prodotto di poca considerazione; poichè non serve che a mantenere nelle officine le lampadi necessarie. A purgare il sale del residuale petrolio che pur rimane galleggiante sull'acqua, e da altre impurità, si frammischia all'acqua salsa una certa dose di sangue di bue, che, al bollire dell'acqua, forma grande spuma: e, questa poi ritirata, l'acqua rimane più limpida, e quindi più puro il sale.

Per l'addietro, maggiore quantità di legna consumavasi; e i vicini possidenti lagnavansi del danno che soffrivano, dovendo, per otto miglia all'intorno, somministrare alle officine le legna poco meno che gratuitamente; ma questo pesante tributo è stato tolto, e le legna or si comprano e pagansi a prezzo giusto. L'avere poi costrutti i forni su buoni principj, ha fatto sì che molto minore ora ne sia il consumo.

Molti sono i paesi, ne' quali le sorgenti si presentano scorrenti sopra le rocce di salgemma, del quale si caricano: come in Transilvania, in Polonia, ecc.; ma ciò che succede altrove allo scoperto, qui si opera nelle profondità del nostro Appennino. La Natura provvida vi preparò magazzini talmente enormi di sale, che non possiamo temere di mancarne

giammai: se colano le nostre acque a traverso di un banco di sale, uguale a que' tanti di enorme profondità, che veggonsi sulla superficie del Globo, possiamo ben persuaderci che la nostra sorgente sia inesauribile. Nella miniera di sale di Marmarosch, si è penetrato verticalmente alla profondità di 97 tese, senza trovarne la base.

Mancano esatte notizie intorno allo stabilimento delle nostre fabbriche di sale; è però noto che in qualche modo esistevano sino nel 1145. Intorno a queste fabbriche, e ai loro progressi e perfezionamenti, ebbi notizie interessanti dal signor Avvocato Sozzi che possiede beni e casa di campagna in Salsomaggiore. Ecco ciò che egli me ne scrisse:

„ È incerta l' origine delle fabbriche saline: è però noto „ che esistevano nel 1145: poichè in tale epoca il marchese „ Alberto Pallavicino fece libera rinunzia al Governo di Pia- „ cenza di quanto possedeva nel Parmigiano, e segnatamente „ nel territorio di Salso, e così anche delle foreste e de' pozzi „ d' acqua salsa, che aveva fatto scavare; de' quali beni ri- „ nunziati fu poi detto marchese Pallavicino nuovamente in- „ vestito da Folgo Avogadro e da Obizzo Figliodoni. Sino a tal „ epoca però non eransi scavati che pozzi di poco prodotto.

„ Nell' anno 1204 (essendo Consoli di Piacenza Folco Ra- „ dino e Guglielmo Sordi) Guglielmo Pallavicino, per diligenza „ di Prete Alessandro Parroco, fece scavare il pozzo grande, „ chiamato ora *della Ruota*. L' acqua di questo è più satura „ di quella d' ogni altro pozzo.

„ La facoltà di fabbricare il sale, come il frutto di tale „ fabbricazione, era di proprietà di una società di particolari „ che del proprio ne facevano le spese. Anzi dal 1357 fino „ al 1380, essa accordò protezione ai privati proprietarj delle „ Saline di Salso. Anche Filippo Maria Visconti nel 1417 de- „ cretò alcune provvidenze in favore dei fabbricatori del sa- „ le; e nel 1447 obbligò alcuni Comuni a condurre a quelle „ fabbriche le legna de' loro boschi.

„ Passato Salso sotto il Governo di Francesco Sforza, Du- „ ca di Milano, confermò questi le investiture di Salso e

„ contorni a Pietro Pallavicino; il quale faceva fabbricare e „ vendere ne' pubblici mercati il sale che si traeva coll'acque „ de' pozzi scavati da' suoi antecessori, e di quelli ch' egli „ acquistò da altri.

„ Nell'anno 1499 i Francesi s' impadronirono anche degli „ Stati di Parma e Piacenza; ed allora fu che i particolari, pa- „ droni de' pozzi, furono privati del diritto di fabbricare il sale: „ loro furono in vece accordati de' privilegj, estesi pur anche „ ai terrazzani de' villaggi obbligati alla condotta delle legna „ alle fabbriche; e fu inoltre assegnato agli antichi proprie- „ tarj delle fabbriche un profitto di un tanto per cento sul „ prodotto della fabbricazione, mantenuta in attività a spese „ del Governo.

„ Lasciata l' Italia dai Francesi, gli antichi proprietarj „ delle fabbriche, o i lor successori, rientrarono ne' primi loro „ diritti, e ripigliarono per loro conto la fabbricazione del sa- „ le: formandosi più società d' interessati, perchè nel frat- „ tempo eransi scavati molti altri pozzi d'acque salifere.

„ Ma per poco tempo essi ne rimasero proprietarj; perchè, „ succeduta la Ducal Camera Farnese, per diritto di con- „ fisca, ai fratelli Maccini, socj della fabbrica di Salso-mi- „ nore, e riconosciutasi l' utilità e il profitto che dalla fab- „ bricazione del sale si ricavava, volle essa Camera Ducale „ da prima essere l'Amministratrice di tutte le Saline, sì a no- „ me proprio che degli altri interessati tutti; ed in appresso „ privò gl' interessati ed i Feudatarj de' loro rispettivi diritti „ che ritenne a sola propria utilità, concedendo loro in com- „ penso diversi privilegj.

„ I Farnesi migliorarono dappoi la fabbricazione del sa- „ le: riunirono le diverse fabbriche dei particolari di Salso- „ maggiore in una sola: e costruirono que' maestosi edifizj ad „ uso di un tale stabilimento, che tuttora veggonsi a Salso- „ maggiore, a Salso-minore, a Pozzuolo e a Centopozzi.

„ Ciò è quanto si è potuto raccogliere da alcune Me- „ morie storiche, esistenti presso diversi particolari di Salso- „ maggiore ".

Fa maraviglia ad alcuni la differenza di salsedine, dal grado 3.° al 14.^{mo}, nelle acque de' nostri pozzi che, essendo così vicini, pare che attraversino uno stesso banco di sale. Io penso che ciò dipenda da più circostanze, facili ad immaginarsi. Una parte delle acque attraverserà il banco di sale nella maggiore sua estensione e dove maggiormente sarà allo scoperto da sostanze eterogenee; mentre un'altra parte sopra vi scorrerà ad immediato contatto per breve cammino. Anche il lento o veloce loro corso può far sì che più o meno cariche di salsedine ne sortano. Che se un ostacolo si opponga all'uscita delle acque, forzate queste essendo ad accumularsi e a soggiornare lungamente sopra il sale, rimonteranno, conformemente alle leggi idrostatiche, fino al punto di trovare un'uscita, per la quale poi sortiranno sature.

Ma un'altra difficoltà si affaccia a proposito delle nostre acque salate; ed è che molti pozzi di acqua pura, o, a meglio dire, senza salsedine, si trovano nel suolo intermedio fra i diversi pozzi di acque salate. Parmi però che ciò si spieghi felicemente coll'osservazione fatta dal sig. de Fichtel in Transilvania. Ei ci assicura che vi sono alcune sorgenti che attraversano il sale senza disciorlo, per la ragione che sopra vi depongono una specie di limo che lo preserva. Nel nostro caso però io soggiungerei, come cosa probabile, che le acque dolci di que' pozzi non trovarono cavità o crepacci onde discendere fino al banco di sale. In fatti, i pozzi dolci di Salso e de' contorni sono di pochissima profondità, in confronto dei salati: e so anzi per relazioni esatte che, volendosi nello scavar pozzi ad uso privato, oltrepassare certa profondità, si ottiene sempre acqua più o meno salata.

Ma, oltre le acque salate, ne abbiamo che sono cariche di petrolio: altre che hanno le proprietà delle acque epaticogaseose: ed altre che contengono in grande quantità il carbonato di calce.

Sono celebri i pozzi di Miano, sopra le cui acque nuota un'insigne quantità di petrolio. Questo è da molti anni conosciuto; e dal solo Miano prese il nome, quantunque al-

cuni de' pozzi si trovino ne' vicini villaggi della Costa e di Sant'Andrea. Di questo petrolio scrissero prima il signor Mojon valente Professore di Chimica in Genova, indi il cavaliere Amoretti che più di una volta fu a visitare que' pozzi, provveduto di ciò che era necessario per bene esaminarli. Risulta dalle sue ricerche che l' olio è sommamente abbondante, perchè in un pozzo solo vi misurò 125 piedi di olio puro che facilmente si accende e difficilmente si spegne; che la soverchia volatilità e somma attività del suo fuoco, lo rendono di poco uso per le notturne illuminazioni; e che si è tentato di diminuirne l'attività, ora mescolandolo coll' olio d' ulivo, ora combinandolo con sostanze calcari: ma che non si trovò mai vantaggioso il farne uso, fuorchè per isciogliere alcune resine. Comunque fosse allora, ora però è certo che l' uso di quest' olio è frequente presso i montanari de' nostri Ducati, i quali se ne servono medianti lucerne, fatte con precauzione onde impedire gl' incendj; e l' olio stesso serve pur anche felicemente alla notturna illuminazione delle Città di Parma e di Borgo S. Donnino.

Le vene di quest' olio sono nel terreno marnoso ceruleo che costituisce la base de' nostri colli: e si congettura che provenga da una specie di distillazione del carbone di terra; perchè ne furono trovati alcuni pezzi erratici ne' colli e monti al Sud di Miano; perchè si è creduto di vedervene degli strati; e perchè si è pur immaginato che strati di carbone esistano nelle radici di que' monti. In moltissimi luoghi della nostra zona conchigliacea, trovai pezzi di carbone procedente da piante, e pur anche qualche intiera pianta; ma non vi trovai mai uno strato di carbone fossile, d' origine qualunque.

Il terreno di Miano presenta, anche presso ai pozzi d'olio, alcune marine conchiglie: la cui specie però è difficile a riconoscersi, poichè sono ordinariamente calcinate di maniera che si sgretolano e si sfarinano al più leggiero contatto.

Anche sulle acque de' Bagni di Lesignano nuota il petrolio; ma in pochissima quantità, nella proporzione, cioè, di 1 ad 800, ossia di 0,00125. Queste acque contengono in-

oltre il muriato di soda, il muriato di calce, e quello di magnesia; e sono attraversate da una corrente di gas idrogeno carburato.

A Fabiano, fra le diverse sorgenti, havvene una che scaturisce dal dorso di un colle, cinque miglia distante da Borgo S. Donnino, e che da quegli abitanti è chiamata *l'acqua puzza:* e veramente ha l'odore d'uova fracide e il sapore disgustosissimo. Il fondo del canale, sul quale essa scorre e discende al piano, è intonacato, per un lungo tratto, da incrostazione solforosa di color biancastro, ove più ove meno grossa, la quale, ben rasciugata, abbrucia sui carboni accesi con fiamma cerulea, e diffonde l'odore di gas acido solforoso. Di questa sorgente, come delle acque di Lesignano, è da vedersi la bella Memoria del signor Gottardi, pubblicata nel 1813, dove se ne trovano le distinte analisi. A piedi di quella stessa Memoria, leggesi una Dissertazione del Medico signor Bocchi: il quale dimostra come le acque di Fabiano convenire possano nella cura di alcune malattie, raccogliendo in se, dic'egli, " le „ proprietà che competono alle acque epatico-gaseose, con- „ tenendo in dissoluzione del gas idrogeno solforato e dell'acido „ carbonico in abbondanza, del solfato di calce, del muriato „ di calce, del muriato di magnesia, del carbonato di calce, „ e del carbonato di magnesia ".

Havvi a Castell'Arquato, nel centro del paese, una sorgente di proprietà de' signori Rimondini, la quale contiene in grande quantità il carbonato di calce: che si precipita allorchè l'acqua si presenta al contatto dell'atmosfera, per cui si diffonde l'eccesso dell'acido carbonico che lo tenea disciolto. Sono astretti i proprietarj ad espurgare sovente i condotti, onde mantenere all'acqua il libero corso.

Altra sorgente v'ha a Vigolo-Marchese, di ragione de' signori fratelli Ricorda, che deposita l'alabastro anche in maggiore quantità. Il mio dotto Amico, sig. marchese Antonino Casati, approfitta di queste acque, siccome fa il sig. Dottore Vegni di quelle della celebre sorgente de' Bagni di San Filippo in Toscana. Come si pratica da quest'ultimo, colloca egli delle forme di

bronzo attorno al punto in cui cade l'acqua, che risalendo, si spande sopra le medesime; e quindi ne ottiene de' ritratti di un alabastro impuro gialliccio. Forse si otterrebbe alabastro puro e bianco, qualora l'acqua si facesse cadere sopra le diverse forme dopo un breve corso all' aria libera: durante il quale precipitare dovrebbonsi le parti più grossolane del carbonato. Sarebbe però necessario tempo maggiore onde ottenerne ritratti, bassi-rilievi, ecc. d'una data grossezza.

OSSERVAZIONI PARTICOLARI

Fatte sulla montagna di S. Genesio nel Piacentino, ed esposte dall'Autore in due Lettere al ch. signor Abate Giuseppe Veneziani, Professore di Fisica Sperimentale e Matematica nell'Università.

LETTERA PRIMA

Piacenza 12 *Giugno* 1815.

Amatore come voi siete d'ogni genere di studj, e in particolare delle Fisiche Scienze che eminentemente possedete, e che con tanto successo professate, mi chiedete, valorosissimo Amico, se ne' miei Viaggi mi sia occorso mai di valicare il monte di S. Genesio, dove veggonsi tingere in verde i piedi degli uomini e de' quadrupedi, e cosa io ne pensi. Fin dall' anno 1811, recato mi era a quella montagna, onde esaminare un tale fenomeno e conoscere quelle circostanze che possono condurre alla spiegazione del medesimo; or però mi è grato di potervi esporre il risultato delle mie Osservazioni: che tanto più a voi debbo, quanto più difficile vi si rende dalle gravi occupazioni vostre l'intrapresa di viaggi montani.

Nell'autunno di quell'anno, colla grata compagnia del mio erudito amico, signor Giovanni Berni, partìi da Fiorenzola e mi recai alla montagna di S. Genesio, situata a metà strada tra Lugagnano (*Fundus Lucanianus* della famosa Tavola Trajana) e l'antica Città di Veleja, scoperta nel 1747. Allorchè cominciai a salire su quella montagna, rivolsi l'attenzion mia a tutti gli oggetti che potevano avvertirmi del fenomeno: e già avanzatici fino presso la vetta, non fu sensibile nè al mio

compagno nè a me. Ma continuando il nostro cammino sopra una strada pressochè piana, abbastanza grande per comoda carreggiatura ad uso montano, ed a sito a sito larga ben anche 15 piedi, cominciai a vedere tingersi d'un pallido color verde che parevami inclinare al celeste, le scarpe e calzette degli uomini di servigio e le unghie de' cavalli, mentre tutti questi oggetti erano divenuti biancastri per la polve della strada percorsa. Il mio compagno ed io essendo a cavallo, e gli inservienti a piedi, tutti provammo la medesima sensazione; anzi il primo di essi mi avvertì che anche i miei stivali verdeggiavano. Gli osservai tanto da cavallo, come dopo di essere disceso sulla strada, e sempre li vidi verdastri: in quella parte però nella quale erano polverosi, e non già dove era allo scoperto la loro naturale tinta nera. Gettato avendo sulla strada un fazzoletto bianco, pareva pur verdognolo; niuna alterazione che fosse sensibile, potemmo scorgere ne' fazzoletti d'altro colore, e nemmeno ne' nostri cappelli di feltro nero.

Il mio compagno, che ben altre volte era passato su quella montagna, mi disse che quel colore non appariva sempre egualmente sensibile: ciò che mi fu in appresso confermato dal valente Ingegnere Rocca di Castell'Arquato. Questi anzi mi soggiunse che, alcuna volta, non ha potuto persuadersi che veramente verdeggiassero i suoi piedi.

Quella strada è di fondo argilloso, tinto da ocra di color rosso di sangue, dove da arbusti e dove da alte piante alternativamente spalleggiata. Sovra le sta, a destra la vetta della montagna: e v'ha a sinistra il pendío della medesima, or più or meno dolce; sì nell'uno che nell'altro lato, il terreno è analogo a quello della strada, e presentasi agli occhi similmente rosso, dove non è da vegetabili adombrato. Continuava a passeggiare sulla strada medesima contemplando il fenomeno, mentre m'avvidi che, dopo il tratto di circa 360 piedi, là dove diminuisce il color rosso così della strada come de' suoi fianchi, ed incomincia il cinericcio, più non compare il color verdognolo.

Già m'era noto che questo fenomeno erasi molti anni prima osservato dai Volta, Amoretti, Spallanzani, ecc.; ai quali pure essendo riuscito sensibile quel languido color verde, tentarono di scuoprirne l'origine. Taluno pensò che procedesse da rifrazione de' raggi, nata dalla costituzione del luogo circondato da piante; ma si dovette abbandonare tale opinione, trovando che non su tutti gli oggetti apparisce quel colore avventizio. Altri sospettò che l'aria di quell'ambiente contenesse qualche principio volatile minerale il quale si scaricasse sulle materie animali, come il rame sul ferro nelle acque vitriolate; e questo fu il pensiere del celebre Alessandro Volta. Ma avendo egli raccolta di quell'aria in una bottiglia, trovò che non era diversa dalla comune, e che i corpi immersi ed isolati nella medesima, non cambiavano nè di superficie nè di colore. Si pensò, in fine, che quel terreno contenesse una quantità di rame, e quindi se ne instituì l'analisi; ma altro non si ottenne che terra d'allume, alcali serpentino, ed alcun poco di selce e di ferro: e così rimase tuttavia misterioso quel colore.

Tutte queste idee mi giravano per la mente, allorchè sul monte di S. Genesio contemplava quel fenomeno; e mi nacque allora il forte sospetto che quel colore non fosse che accidentale ed illusorio, prodotto dal vivo color rosso di quel tratto di strada. Ritornato quindi dalla montagna, e richiamate nella solitudine del mio Gabinetto le osservazioni da me fatte intorno a un tale fenomeno, come anche ciò che fu scritto da celebri Naturalisti sui colori accidentali, il credereste, mio rispettabile Amico, che più non mi rimase dubbio sulla prima concepita opinione?

Buffon, come sapete, fece molte ricerche sui colori accidentali, dietro le quali trovò egli il modo di fargli apparire; ed eccovi uno de' mezzi di cui si valse. Se sopra un foglio bianco di carta collocasi un picciolo quadratino di carta rossa, e con attenzione si guardi lungamente, si vede nascere, attorno al quadratino rosso, una specie di bordo verde pallido turchiniccio.

Anche i signori de Rumford e Prieur de la Côte d'Or

molto si occuparono de' colori accidentali; ed impiegarono un mezzo semplicissimo che li rende assai più pronti e sensibili. Questo è riferito dal celebre Hauy nel suo Trattato elementare di Fisica. „ On place (sono parole di quest'autore) entre la „ lumière et l'oeil un morceau de papier, d'étoffe ou de verre, „ qui soit, par exemple, d'une couleur rouge, et on présente „ une petite bande de carton blanc parallèlement à la surface „ intérieure de la substance colorée et très-près de cette mê- „ me surface. Le carton paraît alors d'un vert céladon, ou „ d'un vert bleuâtre ".

Scherffer inteso a spiegare queste e simili altre illusioni, stabilisce il principio: che se un senso riceve in un istante due impressioni del medesimo genere, l'una viva e possente, e l'altra molto debole, questa è come assorbita dalla prima, di maniera che a noi diventa impercettibile.

Lo stesso Hauy succitato, servendosi del medesimo principio, spiega le esposte apparenze nel modo seguente; ed, assunto l'esempio della lista di cartone immaginato dai signori Rumford e Prieur, così si esprime: „ Nous pouvons considérer „ la blancheur de cette bande comme étant composée de vert „ bleuâtre et de rouge; mais la sensation de la couleur rouge „ agissant avec beaucoup moins de force que celle de la cou- „ leur environnante du même genre, se trouve éclipsée par cette „ dernière, en sorte que l'oeil n'est sensible qu'à l'impression „ de la couleur verte, qui étant comme étrangère à la couleur „ du fond, agit sur l'organe avec toute son énergie ".

E perchè non dovrassi istessamente spiegare il fenomeno di S. Genesio? Considero (come Hauy pensa rispetto alla lista di cartone e alla carta su cui si colloca il quadratino rosso) che le unghie de' cavalli, e le scarpe e calzette degli uomini, abbiano la loro bianchezza composta di verde ceruleo e di rosso: toltone il rosso, od estintane la sensazione che è debolissima (perchè misto ad altri colori) dal vivo color rosso di quel tratto di strada e de' suoi lati, ne rimarrà il colore verdastro o verde turchiniccio, del quale si presentano tinti i piedi degli animali.

E tanto più mi confermo in questa opinione, perchè, siccome già osservai, scompare il color verdastro, sortendo da quel tratto di strada rossa: malgrado che il terreno continui ad essere d'egual natura, tranne il colore, e similissime pur sieno le altre sopraccennate circostanze.

Volendo poi io ripetere in picciolo il fenomeno di S. Genesio, ho steso a terra un grande strato rosso; e dopo di avervi tenuti fissi gli occhi per qualche tempo, vi ho sopra gettati de' piccioli corpi biancastri e cenerini, i quali mi sono parsi tinti d'un pallido verde, analogo a quello di S. Genesio. Così mettendovi una mano, è comparsa scolorita e verdeggiante. Maggiormente sensibili poi mi apparivano queste variazioni di colori, se faceva la prova in un luogo poco illuminato, ed ombroso: come è ombroso quel tratto di strada, perchè sottoposta alla vetta del monte e a parecchie piante.

Franklin, siccome riferisce de La Métherie nella sua *Teoría della Terra*, fece la prova di guardare per lungo tempo gli oggetti con occhiali rossi: e tolti poi questi, vide gli oggetti medesimi, al primo istante, tinti di verde. Anche questo esempio è analogo a quello di S. Genesio, e agevolmente spiegasi col principio di Scherffer. Cogli occhiali rossi, il tutto presentasi di color rosso; e impressa negli occhi questa forte sensazione, rimossi gli occhiali, non vedesi più ne' corpi circostanti il color rosso, indebolito dalla mistura d'altri colori; e quindi apparir debbono verdi o verdi-azzurri.

Sono però da eccettuarsi i corpi neri e quelli di color rosso, che soffrire non possono in tale sperienza alcun cambiamento. Quanto ai neri, non può estinguersi per essi la sensazione de' raggi rossi, perchè non ne mandano alcuno. Quanto ai rossi poi, è da ritenere il principio di Scherffer, cioè che un colore vivo e forte estingue l'altro analogo, qualora sia assai più debole, perchè misto ad altri: sicchè non deve vedersi cambiamento ne' rossi, mentre analoghe e di egual forza sono le sensazioni.

Posto ciò, ben comprendesi come la sola parte polverosa de' miei stivali verdeggiava, poichè l'altra era nera: e come le

sole unghie de' nostri cavalli erano tinte da quel colore, e non le gambe che erano rossiccie, nè altri oggetti gettati su quel suolo; cosa che fu anche osservata dal signor canonico Serafino Volta nella sua Memoria sul viaggio da Fiorenzola a Veleja.

Benissimo spiegasi ancora come quell' apparente colore non sia sempre egualmente sensibile, siccome osservarono i signori Berni e Rocca. Più o meno verdeggieranno i corpi su quel tratto di strada, a misura che il color rosso vi sarà più o meno vivo. Ora, se il fenomeno sarà osservato dopo che una pioggia avrà dilavata quella montagna, il terreno ocraceo presenterà un color rosso più vivo: la sensazione ne sarà più forte; e di un verde sensibile e deciso saranno tinti i corpi bianchi o cinericci. Che se venga osservato ne' tempi di siccità, mentre la strada è coperta o da polve prodotta dall' attrito delle ruote e dal calpestío degli animali, o ben anche da polve straniera che nuotante nell' atmosfera, ovunque si diffonde e si deposita, assai più debole sarà il colore di quel terreno: e lo sarà forse fino al punto di privare affatto gli Osservatori della presenza di quel fenomeno.

Io ho sin qui ragionato secondo il principio di Scherffer. Laplace ne adotta un altro; ed è che esista nell' occhio una certa disposizione, in virtù della quale i raggi rossi, per esempio, compresi nella bianchezza degli oggetti, nel momento che arrivano all' occhio, siano come attratti da quelli che formano il color rosso predominante del fondo, e conseguentemente i raggi verdi trovinsi in libertà d' agire da se soli. Ma fra le due opinioni tengasi pur quella che più aggrada: intatto rimane sempre il mio assunto; perchè entrambe convengono nell' indebolire o rendere assorbiti i raggi rossi compresi nella bianchezza de' corpi, e in rendere quindi sensibili i soli raggi verdi o verdi-azzurri.

Piacciavi, valorosissimo Amico, di riguardare questa lettera come una prova della mia amicizia e stima per voi che occupate un sì eminente luogo fra i dotti Italiani; e serva essa di qualche concambio delle notizie che avete la generosità di comunicarmi sovente.

LETTERA SECONDA

Piacenza 20 *Ottobre* 1816.

L'aggradimento col quale accoglieste, mio valorosissimo Amico, la lettera precedente, nella quale vi manifestai la mia opinione intorno al fenomeno di S. Genesio, mi determina a comunicarvi una novella osservazione fatta sullo stesso oggetto.

Allo spirare dello scorso Settembre, trovandomi in giro sui colli di Lugagnano, col mio Amico signor Rocca di Castell' Arquato, conoscitore de' fossili di cui possiede una interessante Collezione, ebbimo occasione di valicare quella stessa montagna. Qui furono fatte da noi e verificate tutte le osservazioni riferite nella succitata lettera; ma altra ben importante ne facemmo, ed è la seguente. Mentre assai lentamente si passeggiava da noi su quella strada di fondo rosso, il mio compagno mi disse parergli che le foglie delle piante nascenti ai lati della medesima, tinte fossero di un verde più carico e vivace: osservazione che mi soggiunse egli di aver fatta più altre volte. Sortimmo e rientrammo replicatamente, or per l'uno or per l'altro estremo di quel tratto di strada, e fummo in fine convinti che un verde meno piccante ci presentavano le piante della medesima specie, sebbene situate sul prolungamento degli stessi fianchi della strada, ma sopra un fondo cinericcio.

Voi già v'accorgete, mio dottissimo Amico, quanto valga questa osservazione a giustificare la manifestatavi opinion mia intorno a quel fenomeno. Il verde de' vegetabili non è mai primitivo: particolarmente nell'autunno, in cui le foglie cominciano ad impallidire. L'impressione del rosso vivo della strada assorbisce in parte, od anche ecclissa intieramente, que' debolissimi raggi rossi che frammisti sono al verde delle pian-

te: in maniera che all' occhio non è sensibile che l'impressione del color verde, il quale, essendo straniero al color rosso della strada e de' suoi lati, dove il terreno a sito a sito è allo scoperto, agisce sull' occhio con maggiore energía.

Aggradite, dolcissimo Amico, anche in questa brevissima lettera un pegno della mia costantissima stima e cordiale amicizia per voi.

VIAGGIO ALLA VERNASCA.

Intrapresi nel 1809 questo breve viaggio col mio chiarissimo Amico cavaliere Amoretti che sopra alcuni oggetti a quell' occasione osservati, scrisse poi una bella lettera, inserita nella nuova Scelta d' Opuscoli di Milano, invitandomi nella medesima a parlare del rimanente.

Viaggiando da Fiorenzola verso il Sud, attraversammo la zona conchigliacea a Bacedasco e successivamente a Vigoleno; e al mezzodì di questo Villaggio, vedemmo cessare affatto le spoglie di mare: nè più ci si presentò traccia delle stratificazioni marnose cerulee o sabbiose rossiccie. Passammo invece per più di due miglia attraverso di un terreno sconvolto, misto di marna, di arena e di ciottoli generalmente calcarei. Poi cominciarono a presentarsi strati di carbonato calcare, con direzioni varie, ma il più sovente inclinate al Nord o Nord-Ouest, che vanno in conseguenza a formare la base agli strati della surricordata zona conchigliacea. Proseguendo il nostro cammino fino alla Vernasca, vedemmo sovente i carbonati calcari schistosi superiormente scoperti e screpolati, formanti lastre, per lo più quadrangolari, in cui spesso veggonsi dendriti di tre differenti forme. Le une che hanno l'aspetto di pianticelle, sono formate da raggi di color bruno sopra di un piano bianco o giallastro, i quali passando da un punto, divergono incurvandosi alquanto. Avendo io divise e suddivise molte lastre di quegli schisti, un lato di essi mi ha presentato raggi aventi persino una linea e mezzo di diametro, tondeggianti ed emergenti alquanto dal piano della pietra: men-

tre il lato opposto ne presentava le concave impressioni (a). Altre consistono in una infinità di linee bruniccie sopra un piano or gialliccio or perlino, le quali s'intersecano in ogni maniera, quasi affettando altrettante carte topografiche: e sì queste che le precedenti, penso che abbiano origine da alghe marine o fuchi. Ma di natura ben differente sono le ultime; queste sono formate da parecchie linee di color rancio, concentriche: l'unione delle quali forma una fascia che bordeggia i piani superiore ed inferiore delle pietre.

Queste ultime dendriti sono copiosissime ne' colli subappennini, nè sono infrequenti nei subalpini. Il celebre Spallanzani che le mise in riputazione, loro diede il nome di onici margacee: ma nè egli nè altri, che io sappia, fu in circostanza di osservarle in tempo della loro formazione. La Natura ci fece vedere questo lavoro (che per altro non era difficile d'immaginare) poco sotto la casa del signor Ingegnere Torri che ci fu cortese ospite alla Vernasca. Là vedemmo uno scoglio argilloso-calcareo, a strati inclinati al Nord, diviso da sottili vene in rombi, triangoli, quadrati, ecc. Sopra questo scoglio scorre dell'acqua che tenendo sciolto l'ossido di ferro, penetra e si perde in quelle vene, ed una specie di corniciamento vi forma a colore ocraceo, che ora è pallido, ma che diverrà più intenso col tempo ed a misura che quell'acqua vi scorrerà più o meno satura d'ossido di ferro.

Ma la Vernasca ben altri oggetti offre, degni di più profonda osservazione. L'ottimo sacerdote signor Don Giovanni Belforte di Piacenza mi regalò parecchi denti fossili, da lui

---

(a) Nell'autunno del 1810, mentre per altro oggetto faceva zappare nella ripa sinistra dello Stirone, rimpetto a Bacedasco, mi avvenne di trovarvi una lastra quadrata, della natura di quelle della Vernasca, in un terreno nericcio, fino, umido e scorrevole. La divisi in più foglj, e vi trovai delle ramificazioni similissime alle suddescritte, vuote in parte, ed in parte piene del terreno stesso che vi stava attorno, ancora tenero e molle. Allora mi confermai nella concepita idea che simili dendriti procedessero da pianticelle, la cui decomposizione avesse ceduto il luogo alla terra portatavi dalle acque.

trovati in quel villaggio, dove egli possiede de' fondi, e me ne indicò il preciso luogo. Mi vi recai in compagnia del cavaliere Amoretti; ed osservando, palmo a palmo, la superficie di quel suolo, vi trovammo molti spezzami di denti di due diverse fatte. Facemmo poi scavare ne' contorni, ed in que' luoghi particolarmente, dai quali parevaci che procedere dovessero; ma la diligenza nostra non servì che a fornirci alcuni frammenti d'ossa appena riconoscibili, e qualche dente più conservato d'ognuna delle due specie che sono per descrivere.

Gli uni sono di forma triangolare, più lunghi che larghi, acutissimi, senza dentatura, ma taglienti ai bordi, dove sono semidiafani; il loro colore è quasi di turchese, e la loro radice si divide in due lobi, più o meno allungati (Tav. 4 fig. 8). Fra essi havvene alcuni, la cui punta si ripiega sopra un lato: ed altri, dalla cui radice emergono lateralmente due piccioli denti acutissimi. Questi denti appartengono certamente a Squali, e, per quanto mi pare, alle specie dello *Squalus cinereus* e dello *Squalus maximus*.

Gli altri sono di forma conica, leggermente piegata alla sommità, e sono longitudinalmente segnati da sottili ben distinti solchi. Oltre diversi spezzami di questa fatta di denti, uno ne trovai, mancante però di radice, come vedesi (Tav. 4 fig. 9) di grandezza naturale. La superficie presenta un lucido smalto del colore di bronzo. Il suo interno, egualmente compatto, è di colore ranciato. Somiglia nella sua forma ai denti di Coccodrillo; ma questi conservano costantemente una cavità, anche dopo il compiuto accrescimento: a differenza sostanziale del nostro dente che è solido intieramente. Forse appartiene al grand'animale delle petriere di Maestricht, la cui specie tanto è controversa fra i Naturalisti.

Il locale ove tutti questi denti e i frammenti d'ossa furono trovati, è di circa ottocento piedi in giro, ed è circoscritto da prominenze: non vi si trova alcun altro indizio di mare: il terreno è franoso, e vi domina l'argilla con molta ocra di ferro, che lo tinge in rosso. Visitati avendo que' contorni, ove il terreno ora è attualmente franoso, ora coltivato e se-

minato, ed ovunque rossiccio e di scarso prodotto, non vi si trova indizio immaginabile di mare. Le meno lontane stratificazioni marine, che sono quelle di Vigoleno, distano da questo luogo oltre una lega in retta linea. Ma come mai trovansi qui tutti questi denti?

La spiegazione del fenomeno rendesi manifesta per ciò che dissi intorno alla fisica costituzione de' colli subappennini conchigliacei. Ne dedussi che questi non sono che il minimo avanzo di marini depositi, altre volte per ogni parte estesissimi. È dunque evidente che l'attuale territorio di Vernasca coperto era dagli stessi marini sedimenti: che questi davano sepoltura (siccome negli avanzi a noi rimasti giacciono tuttavia) a varie razze di animali marini, le cui parti più solide, come i denti, hanno potuto resistere allo stropicciamento d'un terreno scorrevole e franoso, e all'alternamento del caldo e de' geli, ed essere in sostanza refrattarj a tutti gli agenti che distrussero i marini fondi, in cui si occultavano quegli animali.

Allora quando, per le riferite cagioni, degradati ed in fine distrutti saranno i colli di Vigoleno, di Lugagnano, di Prato, ecc., che ora sono confini al Sud della zona conchigliacea, troveransi nello sconvolto rimasto terreno i denti dei cetacei, degli squali, ecc. che hanno in que' colli i loro sepolcri: e perchè, compatti essendo e durissimi, resisteranno ad ogni sconvolgimento e ad ogni esteriore potenza: e perchè più pesanti d'ogni altra sostanza degli scheletri, non saranno dalle acque molto lungi trasportati. Quindi i nostri nipoti vedranno rinnovato quel fenomeno che ora presentano a noi i denti di Vernasca.

In fatti, fra questi denti durissimi, è ben rara ventura di trovarne un intiero; ciò che mostra essere dessi stati lungamente stropicciati in un terreno franoso: nella cui incostanza non potevano trovare salvezza le altre parti dello scheletro, e meno ancora le spoglie de' vermi di mare, che pure dovevanvi essere inceppate.

La Vernasca in fine offre belle cristallizzazioni. Il solfato

di barite, chiamato *marmor metallicum* da Cronstedt il quale pensava che contenesse sostanze metalliche a motivo del suo peso enorme, e chiamato volgarmente *Pietra di Bologna* perchè abbonda nel Bolognese, l'ho trovato non infrequente (ma prima di me ne trovò detto signor Don Gio: Belforte) alla Vernasca in globi di varie grandezze, del peso fino di libbre ventidue. Tutti sono regolarmente cristallizzati a piramidi divergenti dal centro alla circonferenza.

Vi si incontrano pur anche geodi spatiche a cristalli in mille modi conformati, e piriti di color bruno di fegato, chiamate da' Mineralogisti *Piriti epatiche*. È noto che le piriti marziali sono il risultato della combinazione del ferro e dello zolfo il quale tinge il ferro in color giallo d'ottone; colore che avere pur dovevano per l'addietro quelle di Vernasca. Ma rimasero queste tinte di color rosso bruno per la perdita che fecero dello zolfo, senza che alterata ne venisse la loro forma.

VIAGGIO ALLA CITTÁ DI VELEJA,

CONTINUATO A GROPALLO.

Trovandomi a villèggiare in Fiorenzola, allo spirare del Settembre 1810, ricevetti la grata visita del mio buon amico il Padre Mario Bagatta; e vedendo continuare la favorevole stagione, d'accordo ci determinammo ad intraprendere il breve viaggio di Veleja: quindi sopra buoni cavalli partimmo il giorno 27 di quel mese.

A due miglia da Veleja, vedemmo alla sinistra sponda della strada un masso di granito, screpolato in ogni senso. La sua altezza era di circa quattro piedi; e la sua irregolare circonferenza di quattordici a quindici piedi alla superficie del suolo, che tutto all'intorno è coperto de' suoi frammenti. I componenti di questo granito sono il quarzo, la mica bruna ed il feldispato a piccioli cristalli di colore rosa pallido. Fatta diligente osservazione in que' contorni, trovammo a poca distanza, a destra della medesima strada, altro masso poco minore di granito, della stessa natura e nel medesimo stato di decomposizione. Parlerò in altro viaggio di queste sostanze straniere ai terreni secondarj e terziarj, ne' quali si presentano sovente.

Giunti poi a Veleja, osservammo que' celebri monumenti della Romana magnificenza, che malgrado lo sfracello in cui si trovano, annunziano con quanto lusso vi si fabbricasse; e ci fe' maraviglia il vedervi pezzi enormi di marmo rosso e bianco di Verona, che nello stato presente delle strade, sarebbe impossibile di trasportarvi. Il pubblico Foro, lastricato a

grandi pietre tagliate, era ornato di fontane, e circondato da maestoso portico, come rilevasi dai rimastivi avanzi. La famosa Tavola Trajana che fu qui scoperta nel 1747, e che diede il primo indizio della città, la cui località era stata fino a quel tempo ignorata, l'Anfiteatro, le Statue e tant'altre cose sarebbero qui da annoverarsi partitamente; siccome converrebbe pure far menzione dell'indeficiente gas idrogeno che vi arde a poca distanza. Ma a tutte queste dotte curiosità pienamente soddisfecero i due Volta, Spallanzani, Amoretti, ecc. Mi ristringerò dunque ad alcune osservazioni sulla cagione della catastrofe che distrusse questa città; perchè nessuno, cred'io, ne ha parlato sin ora per disteso.

Al mezzodì di Veleja sta un monte, diretto dal Sud-Ouest al Nord-Est, composto di strati di sabbia e di schisto argilloso calcareo. Nella sua sommità, il lato settentrionale, cioè a dire quello che guarda la città, è quasi tagliato a picco, ed annuncia al solo fissarvi lo sguardo, che in forza del lento e possente lavoro delle acque, fu diviso il monte nella sua lunghezza, e che la parte settentrionale resa franosa, rovinò sopra Veleja fabbricata alle sue radici.

Non contenti però di questa apparente cagione, facemmo altre osservazioni. Essendoci arrampicati sul difficil dorso settentrionale del monte fino presso la vetta, lo vedemmo interrotto da convessità e cavità, longitudinali alla stessa direzione del monte: ciò che non si osserva nel fianco opposto. Ora, ovunque succeda una frana o smottamento in questi monti, formansi simili ineguaglianze, alle quali da que' montanari si dà il nome di *cavalloni:* ed è ben naturale che le terre inferiori debbansi sollevare e per l'aggiunta e per la pressione di quelle che discendono mano a mano, e così formare delle increspature nello scorrevole terreno.

Vedemmo in oltre presso l'Anfiteatro che sta appiedi del monte, un antico pozzo, la cui canna o tromba è depressa e molto inclinata verso la città.

Al Settentrione della medesima, per la distanza di ben 150 piedi dalle ultime fabbriche, e così tra queste ed il torrente

Chero, fu scoperto, pochi anni sono, in un terreno franoso un pezzo di muro isolato, evidentemente appartenente ai medesimi edificj, e quindi staccato e strascinato dalla franosa corrente.

Le stesse denominazioni del monte fanno sospettare che da esso ripetere si debba la rovina de' Velejati. Esso è diviso in due da un profondo rivo, chiamato *rivo freddo*, che quasi tutto lo attraversa. La parte che sta al Nord-Ouest, è chiamata *monte rovinasso*, e quella che è al Sud-Est, dicesi il *monte moria*. Queste denominazioni che precedettero sicuramente la scoperta della ubicazione di Veleja, mostrano antica tradizione d'un più antico disastro accagionato da' monti medesimi. Dall' unione di questi riflessi e circostanze, e finalmente dall'aver osservato che il terreno del monte è analogo a quello che copriva la città, fummo ben convinti, il mio compagno ed io, che essa venisse sepolta da una terrosa corrente.

Nella comune disgrazia però non furono estremamente infelici i Velejati; perchè lungi dall' essere improvvisamente coperti, od anco solo violentemente inseguiti da un torrente di terre, si avanzarono queste ben a rilento, e come avvisandoli di doversi cercare un più sicuro suolo, e trasportar quindi ogni effetto e suppellettile; ciò che viene attestato dai fatti e dalle circostanze che sono per dire.

Non furono trovati scheletri umani, se non in alcune urne o sepolcri artefatti.

Nelle assai anguste abitazioni de' Velejati non sonosi trovati, come nelle rovine dell'antica Eraclea ossia Ercolano, i papiri, i vasi d' ogni specie d' argento, di pietra, di vetro, i vestimenti, le stadere, i pesi, gli stromenti di Chirurgía, di Matematica, ecc. Oltre la Tavola Trajana e le statue, cose di difficile trasporto, appartenenti al Governo, e per conseguenza oggetti delle ultime sollecitudini de' Velejati, non sonosi trovati che alcuni imperfetti stromenti, anzi de' spezzami di ferro e di rame, e poche monete di bronzo: cose sicuramente derelitte e non curate da una popolazione che vedeva la propria città vicina ad essere sotterrata.

Ma un argomento assai luminoso di quanto asserisco, lo abbiamo in ciò: che de' muri delle abitazioni, non si presentano che pochi non corrispondenti residui. I più alti che vi esistano, e sono pur oggidì quali furono scoperti, non oltrepassano tre piedi. I materiali che componevano tutto il rimanente delle fabbriche, non sonosi assolutamente trovati, nè internamente nè esteriormente alle medesime. Solamente vi si videro, come pur vi si vedono, pochi ciottoli e alcuni frammenti di tegole qua e là raramente sparsi.

Da questi fatti ben accertati, in parte dall'oculare nostra ispezione, ed in parte dall'attestazione de' signori fratelli Ciregna abitanti presso gli scavi di Veleja, confermatici poscia dal signor Ingegnere Rocca di Castell'Arquato, che fu Sopraintendente accuratissimo alle scavazioni in qualità di Delegato del Governo, conchiudemmo che la frana del suddescritto monte con lenti segnali si manifestasse ai Velejati: che costantemente avanzandosi essa, fossero eglino accertati che la loro città essere dovea irreparabilmente sepolta: che pertanto costretti vedendosi ad abbandonare quel suolo, altrove trasportassero ogni loro sostanza e suppellettile, solamente trascurando alcune inezie di metallo inferiore: e che anzi l'opera lenta della frana lasciasse a quegli abitanti tutto l'agio conveniente per demolire le case loro e via trasportarne i materiali, per rifabbricarle sopra uno stabile terreno. Ciò forse giustifica la Storia del non avere parlato mai di quell'avvenimento.

Un disastro affatto simile avvenne nel 1800 al Borgo S. Giovanni della Bettola, nel Piacentino. Manifestossi una terrosa corrente nel monte che fiancheggia quel Borgo all' Ouest, che a lenti passi avanzavasi contro del medesimo. Gli abitanti vuotavano le case loro a misura che se ne vedevano minacciati; e quando, pel continuo avvicinarsi della corrente, furono affatto privati d'ogni speranza di conservare le loro abitazioni, intrapresero a demolirle, e ne trasportarono i materiali, onde rifabbricare in più felice situazione.

Dopo tali considerazioni sull'eccidio di quella città, ci

determinammo di partire all' indimani (29 Settembre) per Gropallo, villaggio distante al Sud-Ouest da Veleja oltre 10 miglia. Fino a metà strada, ci accompagnò una pioggia minuta; e per l'altra metà, ci fu compagna la neve che d'ogni maniera ci negò qualunque osservazione per via. Là fummo accolti colla più generosa cordialità da mio cognato il signor Giovanni Gregori, come dalla di lui famiglia, che vi si trovavano a villeggiare; e qualche giorno vi dimorammo, quasi sequestrati in casa, finchè il tempo si fu ristabilito, e sciolta venne la neve caduta all'altezza di otto pollici. Gli alberi conservavano tutt'ora le foglie, le quali essendo cariche di neve, piegavano i rami e gli ebbero sovente spezzati. Faceva tuttavia diletto il vedere i lunghi e deboli rami de' salci piegarsi intorno al tronco, e così formare una bianca maestosa capigliatura. I più vecchj della villa dicevano di non avere giammai veduta neve in quella stagione, almeno in tale quantità. È però certo che molto debba anticipare il verno in que' luoghi montuosi, dove non si coltivano le viti per la sola ragione che il freddo autunnale previene la maturità delle uve. La raccolta de' grani però, in particolare del frumento, non vi è scarsa; ma ben altri oggetti interessavano la nostra curiosità.

Gropallo, alla sommità del quale è situata la bella casa di campagna de' signori Gregori, è un monte alto, a giudizio d'occhio, circa 2500 piedi sopra l'alveo del vicino torrente Nure, ed è formato a strati di carbonato calcare, come sono generalmente i monti degli Appennini. Dopo avere osservato il piano superiore, seminato di ciottoli calcarei e di serpentina, discendemmo nel picciolo torrente, denominato *la Vajana*, e per due miglia n'osservammo l'alveo, giugnendo alla sua foce nel torrente Nure. Fra i grandi sassi calcarei che rotola quel torrentello, trovammo delle belle selci e dei superbi graniti che emulano quei d'Oriente. Le sponde sono scoscese e sovente franose, mostrando però, per qualche tratto, degli strati di carbonato calcare, ora orizzontali, ora inclinati ed ora tortuosi e a zigzag.

Passati essendo dalla Vajana nel torrente Nure, camminammo, discendendo sull'alveo, per quattro miglia fino presso la Bettola; ed oltre ciò che si vide nel torrentello, osservammo alla sponda destra del torrente grossissimi massi di serpentina, per ogni verso lardati da pezzi più o meno grandi di diallaggio metalloide a lamine parallele grigio-verdastre lucenti. Il fondo di questa roccia è di un colore bianco sporco inclinante al verdognolo: la sua rottura è compatta, unita ed alquanto scagliosa. Diviso il diallaggio per il traverso, ossia in senso perpendicolare alle sue lamine, si presenta senza lustro e di colore nerastro. Io penso che questa roccia non differisca da quella che osservò il chiarissimo Viviani tra i monti Liguri presso il torrente Cravegna, e che egli giudiziosamente opina potersi collocare nella classe dei graniti col nome di *Granito serpentinoso*.

Questa pietra non dovrebbe essere più lungamente trascurata. Riceve essa un bel pulimento; ed allorchè il piano delle lamine del diallaggio si presenta al piano della sezione, ne riesce il più bel marmo serpentino che possa ammirarsi nei monumenti dell'Arte.

Sortendo dal torrente Nure, prendemmo sulla destra sponda la via aspra e montuosa, chiamata *di Pradello*, la quale ci condusse presso la Chiesa Parrocchiale di Gropallo. Questa è fabbricata sulla vetta del monte, e precisamente sopra uno scoglio enorme di serpentina, il quale emerge dai carbonati calcari che costituiscono esteriormente il monte. Questa roccia si decompone da secoli, e si sfracella; poichè grandissimi massi e i frammenti d'ogni grandezza sparsi all'intorno, in più luoghi ne cuoprono il suolo.

È indubitato che il nocciolo del monte è di serpentina; siccome è fuor di dubbio che la formazione de' carbonati lo superasse e lo cuoprisse intieramente prima della loro degradazione: perchè altri monti poco lungi da questo, e ben anche più alti, altro non presentano che stratificazioni di carbonato calcare.

Ritornati alla casa de' signori Gregori, pensammo il giorno

appresso di vedere il monte Lama, quattro miglia distante. Partimmo in fatti di buon mattino, sempre colla grata compagnia di mio Cognato e del di lui fratello signor Luigi; e passando noi per la via di Boccolo de' Tassi, quel degno Parroco, signor Boccaccio, volle pur egli esserci compagno. Allorchè cominciossi a salire il monte che sta all' Oriente di Gropallo, vedemmo qua e là seminate delle selci per lo più di color rosso di fegato, che alcuna volta è lardato da linee, or bianche, or gialle ed ora verdastre, molto vivaci. Avanzandoci poi verso la sommità, trovammo lastre non picciole di bellissimo diaspro rosso, in mille maniere attraversato e fiorito di vene di quarzo, ora bianco, ora piombino ed ora verdognolo. La curiosità di sapere da dove procedessero que' pezzi di diaspro, le cui rotture parevano recenti, ci spinse sulle erte e scoscese pendici del monte; e giugnemmo a trovare presso la sommità un masso di diaspro, della natura stessa di que' frammenti, screpolato in diversi sensi, e cadente in lamine di varie grandezze. Questo masso si alza dal suolo circa due piedi, e ne occupa quasi dodici in circuito. Continuammo a salire, ed altri non infrequenti pezzi dello stesso diaspro trovammo; finchè giunti alla vetta, nulla più vedemmo che carbonati di calce. Questo monte supera in altezza quello di Gropallo, ed è ben alto, a giudizio d'occhio, 2700 piedi dall'alveo della Nure.

Essendo discesi da quella eminenza affamati e stanchi, giugnemmo di nuovo a Boccolo: dove il sullodato Parroco opportunamente predisposto aveva un lauto pranzo; e come da esso, così dai di lui signori fratelli, fummo generosamente trattati. Quindi tornammo a Gropallo; e soddisfatta così essendo ogni nostra curiosità in rapporto a que' contorni, partimmo il giorno appresso, colmati di gentilezze dalla famiglia Gregori.

Fu scelta da noi altra via pel ritorno, come far si suole da' curiosi; e viaggiando a filo di monte verso il Nord, tra luoghi inospiti e sempre sopra carbonati di calce, dopo circa sette miglia, trovammo dendriti analoghe a quelle di

Vernasca, delle quali parlai in altro Viaggio, e quasi nella stessa esuberanza. Dopo alcune altre miglia, incontrammo sulla strada seminati non pochi pezzi di granito, che ci invitarono a discender da cavallo. Fatte qui dunque, come ne' dintorni, attente ricerche, ne vidimo una quantità sorprendente entro il circuito di poco più di un miglio. Il fondo in cui li trovammo, è irregolarmente basso, circondato, a luogo a luogo, da prominenze: è franoso e sconvolto, ed è di natura marnosa, misto a sabbia, ed a ciottoli calcarei e serpentinosi, fra' quali presentansi i graniti. Alcuni sono smussati negli angoli, altri no: i loro componenti sono generalmente il quarzo bianco di latte, il feldispato roseo, e le pagliette di mica argentina raramente sparse; e quindi opinammo che tutti procedessero da una medesima roccia. Solamente, fra i moltissimi, trovaronsi alcuni pezzi, dove il quarzo è verde (quarzo prasio): ciò che ci destò qualche dubbiezza che poi fu tolta all'osservare che alcuni altri pezzi, dove il quarzo è bianco, mostrano ad un lato il quarzo verdastro. I pezzi più grandi che trovammo, hanno all'incirca un piede di diametro.

Continuando il nostro cammino per un miglio e mezzo, giugnemmo al villaggio e quindi al caseggiato della Mirandola, situato sulla sponda sinistra del torrente Chero; e qui la sabbia marina che vidimo ai fianchi della strada, regolarmente stratificata e seminata di testacei, ci avvisò che eravamo rientrati nella zona conchigliacea. Attraversando dunque la medesima, passammo a Travazzano, dove fummo cortesemente accolti in ospizio dal signor Giuseppe Lavelli, allora Podestà di quel Comune.

Era nostro pensiere di qui terminare questo viaggio; ma poichè non eravamo distanti che poche miglia dalla Veggiola (villaggio dove io altra volta trovate avea delle singolari dendriti, analoghe a quelle che s'incontrano presso Firenze), pensammo di andarvi: come facemmo all'indimani, unendosi a noi altro mio amico, il signor Capitano Pancini. Quel villaggio è situato sulla montuosa franata sponda sinistra del torrente Riglio, nel quale vengono a riuscire diversi rivi

discendenti dalla medesima. Ascendendo quindi per alcuni rivi, ogni punto ci presentava frammenti dendritici; ma ardenti di desiderio di vederne uno strato, ci arrampicammo or qua or là, incontrando molte lastre dendritiche, in più luoghi anche accumulate dalle frane, senza trovarne mai uno strato di qualche continuità.

La forma di queste lastre si avvicina alla quadrangolare. Il loro colore è quasi sempre perlino, circondato da una serie di macchie di color rancio, prodotte dall'ossido di ferro, che offrono l'immagine di città ruinate: non altrimenti che le dendriti che incontransi presso Firenze, chiamate colà *marmo paesino*, e da Hauy e da Brongniart *chaux carbonatée ruiniforme*. Quelle della Veggiola tutte mostrano, tra le ruine ranciate, delle eleganti miniature nere, a forma di pianticelle; e pare quindi che da due diversi agenti sieno state dipinte. L'abbondanza di queste lastre ci permise d'infrangerne molte: e potemmo da ciò riconoscere che queste pietre sono formate a sottilissimi foglj orizzontali, e veder pure le tracce di molte screpolature e linee di ritiro in senso perpendicolare al piano delle pietre. Da queste osservazioni ne deducemmo che l'ocra ranciata infiltrata erasi tra i sottili foglj orizzontali delle pietre; che l'ossido nero di ferro, o piuttosto di manganese, si era insinuato nelle loro fenditure perpendicolari, e si era steso e diramato sopra i foglj a misura che gli attraversava; e che infine l'ossido stesso servì di cemento per legare i pezzi e saldare le screpolature, per le quali erasi introdotto (a).

(a) Ritornai alla Veggiola nel 1815, e passai in seguito al limitrofo villaggio di Sarmata, situato similmente sulla sinistra sponda del Riglio: e sì nell'uno che nell'altro (approfittando dell'umanissima accoglienza dell'ottimo Parroco di Sarmata, signor D. Matteo Musa), mi occupai per diversi giorni in ricerche di qualche strato continuato di quelle dendriti; ed ebbi la buona ventura di trovarne parecchi, dove interrotti e dove per breve tratto continuati, ma in gran parte coperti dalle frequenti frane di quel monte. Oltre la qualità suddescritta che pare la più abbondante, vi trovai uno strato il quale per altro sospetto non esser molto prolungato, le cui

Dopo le pietre, ci restava a trovare una buona cena ed un buon letto: il che tutto avemmo graziosamente dall'ottimo Parroco di Sarmata, alla distanza di un miglio dalla Chiesa Parrocchiale della Veggiola. All'indomani, altra via scegliendo pel nostro ritorno, c'incamminammo all'Est a traverso di monti e di boschi, sempre sopra pietre e sassi calcarei, senza vedere cosa importante; e dopo sei miglia di viaggio, giugnemmo alla magnifica casa di campagna de' signori Fratelli Sidoli che vi si trovavano a villeggiare, situata a Travazzano sulla destra sponda del Chero. Conoscendoci indagatori di fossili e minerali, ci offersero agate, diaspri, petrificazioni e parecchie conchiglie; fra le quali alcune contenevano brillanti geodi di limpidissimo spato calcare di color giallo d'ambra: il che indica essere essi buoni conoscitori delle naturali produzioni di que' contorni.

Non è facile l'immaginare quante ricerche si facessero da noi negli alti monti che percorsimo, onde trovarvi spoglie di vermi o di più grandi animali di mare. Non ne trovammo il menomo indizio, (a) se non quando attraversammo la zona

---

lastre sono dipinte da color rosso vivo ondeggiante, talvolta abbellito da erborizzazioni e da macchie di color celeste vivace. Le più grandi lastre, sì di quelle come di queste dendriti, che sovente son di forme irregolari, hanno un piede e mezzo di lunghezza, ed uno di larghezza: ne feci formare più tavolini, ad ornato del mio Gabinetto.

Finalmente nel Maggio del corrente anno 1818, si prestò a favorire altra mia visita a quella montagna, l'elevato genio di un Ministro (Sua Eccellenza il signor Cornacchia, Presidente dell'Interno), dal cui zelo sono protetti i nobili Studj e le Arti in questi felicissimi Stati. Là mi recai colla grata compagnia dell'ottimo mio cugino, il Canonico Cipelli; e in premio de' miei tentativi e di molta insistenza, giunsi a scuoprire uno strato certamente grossissimo di pietre dendritiche, più grandi e più solide delle precedenti. Avendo a disposizione mia più uomini forniti di subbie e cunei, molte di queste pietre feci scavare e condurre a Piacenza: dove già ho cominciato a farne costruire, per uso mio, un cammino e parecchi tavolini, anche di un sol pezzo, i quali riescono d'una rara bellezza.

(a) L'anzidetto mio Cognato, signor Gregori, che ci fu compagno nelle ricerche di que' prodotti, ed animato dallo stesso genio, continuandone le perquisizioni, trovò, un anno dopo, a Gropallo, non lungi da quella

conchigliacea ne' bassi colli: e così a Castell' Arquato e Lugagnano, nel principio del nostro viaggio: ed alla Mirandola e a Travazzano, nel nostro ritorno. Qui fummo trattenuti alcuni giorni dall' amicizia e generosa ospitalità de' signori Sidoli; accompagnati dai quali, andammo in traccia di fossili, e particolarmente di testacei ripieni di spato calcare o internamente intonacati dalle brillanti fioriture del medesimo spato, che trovammo negli strati sabbiosi alle sponde del Chero. Quindi partimmo per Fiorenzola, sempre percorrendo la pianura che nulla d' importante presenta ai Geologi.

---

sua abitazione, alcune cose pregevoli: fra le quali ebbi il piacere di vedere due frammenti d' ossa, il cui volume indica che abbiano appartenuto ad un grande animale, sia di terra sia di mare. Avendoli esaminati, fui sorpreso nel vedere che questi frammenti i quali restan tuttavia inviluppati nel carbonato di calce, sono compenetrati da cristallizzazione silicea che, a forma di globetti, è modellata nelle cellule della spugnosità ossea. Questo fenomeno potrebbe forse spiegarsi nel modo che ho riferito, allorchè parlai de' legni silificati e ridotti a sostanza diasprina, che frequentemente trovansi ne' terreni calcarei.

VIAGGIO A SERRAVALLE.

Partendo da Bacedasco nel Settembre 1811, dove ogni autunno vado a passare alcuni giorni felici col mio colto amico sig. Giovanni Berni, mi diressi a Serravalle, lungi di colà circa dodici miglia, battendo per lo più la via dello Stirone. Ai lati di questo torrente non vidi che degli strati di carbonato calcare solido, dominante negli Appennini, per lo più inclinati al Nord o al Nord-Ouest. I ciottoli dell'alveo sono calcarei, arenarj e di serpentina. Uscito essendo dal torrente, attraversai il Comune di Pellegrino, dove incontrai molti frammenti e ben anche alcuni massi considerevoli di asbesto. Il suo colore per lo più è verdognolo, ma talvolta è bianco smaccato: le fibre ora sono rette e parallele, ed ora intrecciate. Nient'altro trovai per via, meritevole di menzione; e passai a Serravalle.

È questo un villaggio situato alla sponda sinistra del Ceno: il terreno è fertile, perchè il fondo è carbonato di calce che si sfalda e si sfarina alle alternative di caldo e di freddo. Una estesa proprietà vi possedeva con comoda casa il fu signor Consigliere Giordani, mio rispettabile amico, che allora vi si trovava a villeggiare, e della cui cortese ospitalità profittai per diversi giorni. Oltre d'essere egli dottissimo in belle lettere e nelle scienze legali, era anche molto amante delle naturali cose: e quindi volle esser sempre meco per additarmele.

La prima, come la più comoda osservazione, fu fatta sul detto fiume: dove, oltre le pietre che sono comuni allo Stirone, trovai piccioli ciottoli di diaspro, di quarzo e di spa-

to calcare, e dei bei graniti ad angoli appena smussati, i cui componenti sono il feldispato rosso, il quarzo, la mica argentina e i sorli. Le sponde sono intieramente a strati di carbonato calcare. La destra, come la più osservabile, presenta inviluppati nei carbonati, dei ciottoli e ben anche de' massi considerevoli di arenaria, alquanto fluitati. Alla sinistra poi, vidi presso la sua sommità stesi sui carbonati, degli strati di ghiaja e sabbia di fiume, elevati sopra l'attuale alveo del Ceno circa 400 piedi: indizio manifesto che il livello di questo fiume superava anticamente una tale altezza.

Dal Ceno passammo nel torrentello Pessola che alla diritta di quello, vi scarica le sue acque. Nulla v'ha di particolare ne' sassi che rotola. Le sponde sono a strati di carbonato, come quei del Ceno: tra i quali mostransi similmente i rognoni di arenaria, che vedonsi più frequenti a misura che dalla foce si allontana. Questi massi che spesso rotolano nel torrente, sogliono adoprarsi a fare scale, cammini ed altri oggetti di durata. Sono della stessa natura che gli strati di arenaria, che s'incontrano in più luoghi degli Appennini, e che vidi alla base delle sponde de' torrenti Novellia, Vona e Taro, come esporrò in altro Viaggio.

Accompagnato sempre dal mio buon amico, visitai ancora il torrentello denominato *Risanello;* il quale scorrendo tra Serravalle e il vicino villaggio di Vianino, va a riuscire nel Ceno. Qui trovai grandi massi di serpentina, d'un verde oliva lardato da frequenti strati di spato calcare bianchissimo, alti al più un pollice: ne' quali osservai striscie di amianto finissimo e flessibile come la seta. I fili di esso sono perpendicolari alla direzione degli strati; quindi la loro lunghezza è misurata dalla grossezza de' medesimi.

Ma ciò che più mi sorprese in questo torrentello, fu il vedervi l'alveo seminato di pezzi di granito, simili a quelli che prima vidi nel Ceno, e il vedere questi pezzi sempre di maggior dimensione presentarsi a misura che io m'innoltrava verso la sorgente, fino a vederne de' massi considerevoli. Questi stessi mostrano le rotture recenti e gli angoli intatti quasi

taglienti, e presentano i medesimi componenti; donde pare doversi dedurre che tutti procedessero da un masso di enorme dimensione, diviso e suddiviso dalle molte cagioni distruggitrici. Masso incomparabilmente maggiore di quelli che già osservati io aveva nel mio Viaggio a Veleja.

Quale fu mai quella forza che potè strascinare dalle montagne primordiali queste moli granitose sopra le nostre montagne di seconda formazione? Innumerevoli sono gli esempj di questo fenomeno, osservato da tutti i Geologi in molte parti del Globo. Le montagne calcaree presso Torino coperte sono di massi di granito: fra i quali alcuni hanno il volume di trenta piedi cubici. Molti se ne veggono nelle montagne secondarie presso Venezia: massi che sorpassano i cento piedi cubici, s'incontrano sul monte Jura vicino a Ginevra, intieramente calcareo ed elevato, secondo l'osservazione di De Luc, di 654 tese al disopra del Lago; e pur molti se ne presentano ne' fondi secondarj della Westfalia, Bassa-Sassonia, Gotlandia, ed altre regioni, riferiti dal chiarissimo signor Cavaliere Venturi. Uno ne fu trovato di una estensione immensa negli stagni di Pietroburgo; a proposito del quale De La Métherie (*Théorie de la Terre*) dice: „ Plusieurs de ces „ blocs granitiques, tels que celui de la statue de Pierre I.er, „ sont d'un volume immense; ce dernier étoit de trente à „ quarante mille pieds cubiques “.

Intorno a questo fenomeno le opinioni de' Naturalisti dovettero variare, come nella spiegazione di tanti altri che offre la Geología; e poichè questo stesso ci si presenta agli occhi nel nostro suolo, mi permetterò di manifestare le mie idee dopo di avere esposte le altrui opinioni.

Tutti i Geologi convennero che questi massi granitosi fossero dal loro luogo natío trasportati per opera dell'acque sopra le montagne di seconda formazione, dove ora li troviamo. Ma come potè ciò accadere, mentre tra le montagne primordiali e le secondarie havvi talvolta la distanza di quindici e ben anche di venti e più leghe: oltrechè queste montagne di data differente, sono separate sovente da altre eminenze e da valli

profondissime? (a) Qui è dove si divisero i Geologi. Ferber, parlando de' graniti che s'incontrano sulle montagne del Veneziano, e che suppone strascinativi dal Tirolo per opera de' fiumi, così si esprime: „ Comment ces roches détachées, peu- „ vent-elles avoir été portées où on les voit? Elles sont sem- „ blables, il est vrai, à celles qu' entraînent dans leur cours „ l' Adige et la Brenta en traversant les montagnes du Tirol; „ mais ces rivières ont-elles pu déposer ces roches roulées „ en des lieux élevés aujourd' hui de quelques milliers de „ pieds au dessus de leur lit? Il est donc plus naturel de „ croire que l'Adige et la Brenta avoient autrefois leur cours „ à cette hauteur. Le cours de leurs eaux a peut-être suffi „ pour couper et percer des vallons fort au dessous de ceux „ qu' elles arrosoient ".

Altri che negano tale potere ai fiumi, attribuiscono al mare siffatto trasporto; ed acciocchè non venisse dalle valli impedito, pretesero che queste siansi formate per divallamenti posteriori alla traslocazione che le acque dell' universale Oceano fecero di dette rocce. De La Métherie pensando a diminuire la difficoltà, opina che le onde del mare tolte avendo dal suo seno le rocce primigenie, trasportate le abbiano sulle spiaggie: le quali, al ritirarsi delle acque, divennero altrettante montagne, a fianco di una soggiacente valle che le divide dalle montagne primitive. Venturi pensa prima a trasportare queste moli granitose, col mezzo delle ghiacciaje, dalle grandi montagne in seno de' mari; indi le consegna alla forza de' flutti.

È assolutamente incredibile ne' fiumi la potenza di smuovere, e assai più di trasportare anche a picciole distanze, i più enormi massi di granito; come son quelli che giacciono sul letto dell' Inn in Baviera fra Vasserburg e Craiburg, alcuni de' quali hanno il volume di oltre dieci mila piedi cu-

(a) È poi anche da riflettersi che assai maggiori erano le profondità nelle prime epoche, e così avanti la formazione de' terreni secondarj e terziarj: i quali poi deponendosi in abbondanza nelle valli, e più sottilmente nelle altezze, hanno diminuite le profondità, sempre tendendo ad eguagliare la superficie del Globo.

bici; e come quello che servì per la statua di Pietro il Grande, di oltre trenta mila piedi simili. Ed è pur assolutamente strano il supporne il trasporto alle distanze di quindici in venti leghe.

Ma parmi eziandío una supposizione affatto gratuita quella della formazione delle valli per via di sprofondamenti, che inoltre si esigono accaduti posteriormente al trasporto di consimili massi granitosi. Altrettanti sprofondamenti posteriori ci converrebbe supporre, quante sono le valli che dividono i monti primitivi dai calcarei secondarj, nei quali incontransi quelle rocce; e tuttavia si oppone la grandissima difficoltà del loro trasporto a grandi distanze.

Il pensiere di La Métherie e di Venturi è ingegnoso; ma non parmi generalmente applicabile. Le acque possono trasportare a grandi distanze, ed i flutti del mare innalzare alla spiaggia, i testacei, le ghiaje, i ciottoli; ma non già de' massi di considerevole volume. Intorno a questo argomento devesi fare la seguente importantissima osservazione: che, cioè, le nostre moli granitifere trovansi, già da un numero prodigioso di secoli, esposte alle alternative di secco e di umido, di caldo e di freddo, ed all'azione incessante di tutti i fluidi gaseosi diffusi nell'atmosfera, che tendono alla loro decomposizione. Questi perpetui agenti distruttori meritano di essere seriamente calcolati dal Filosofo, onde dedurne che quelle moli che in oggi a noi si presentano, furono un tempo d'una estensione talmente grande da escludere ogni possibilità del loro trasporto, sia per opera delle ghiacciaje, sia per la forza de' fiumi, sia per quella del mare. Devesi in secondo luogo considerare che la violenza de' flutti del mare è sempre limitata ne' luoghi di poca profondità, siccome calcolarono La-Grange ed altri, e soprattutto lungo le coste, dove ripercossi, si riversano sopra i sopravvegnenti, nè si estendon giammai a grandi profondità. Ma quale fu dunque la cagione che portò ne' monti secondarj queste rocce loro straniere?

Gli Osservatori che tentarono di spiegare il fenomeno, scôrsero due difficoltà che non giunsero, cred' io, a supera-

re: l'una del trasporto di questi massi granitosi a grandi distanze, ciò che fu attribuito alle ghiacciaje, alle acque del mare, o a quelle de' fiumi; l'altra, dell'esistenza de' valloni intermedj ai monti primordiali e secondarj. Ma una terza difficoltà parmi che abbiasi a proporre; ed è che prima d'incaricare le acque del trasporto di questi massi immensi di granito, che quasi direi scoglj irremovibili, almeno risguardati nello stato in cui furono in origine, pensar conviene alla cagione che gli strappò dal seno delle sostanze primordiali. Gli agenti distruttori summentovati, attaccano la superficie, nè la loro influenza giunge mai a grande profondità. Così separare non poterono che de' frammenti granitosi o pur anche de' massi di poca considerazione; i quali però presentando d'allora in poi tutta la loro superficie alle stesse influenze, hanno dovuto dividersi e suddividersi in mille maniere, e ridursi allo stato di arene. Ora parrà al mio Leggitore che io accresca il numero delle difficoltà, e che vieppiù mi allontani dalla spiegazione del fenomeno; ma superata quest'ultima, come mi propongo di fare, verranno per conseguenza tolte le due precedenti.

Non v'ha dubbio che il nostro Globo non fosse nelle prime epoche coperto da un Oceano universale che lo vestiva di sedimentose sostanze. Questo Globo era in que' tempi, verosimilmente, soggetto alle più terribili commozioni, alla violenza, cioè, de' terremoti e de' vulcani che allora più che in ogni altra epoca, esercitar dovevano la loro potenza. Questi soli, io penso, hanno potuto staccare e smuovere smisurate moli di granito dal suo seno: questi furono che le sollevarono sopra que' primi letti marini di arenaria o di carbonato calcare. I frammenti che dovetter forse risultarne, avran potuto benissimo essere trasportati dai flutti e dalle correnti a maggiori o minori distanze, particolarmente nelle circostanze favorevoli d'inclinazioni del suolo; ma i massi immensi di oltre trenta e quaranta mila piedi cubici, quali a noi si presentano già sommamente degradati dalla prima loro estensione, si rimasero rovesciati sopra i terreni di seconda formazione, che a

quell'epoca, vale a dire, precedentemente a siffatte eruzioni, erano stati deposti. Queste moli vennero successivamente coperte da nuovo cumulo di stratificazioni, e così imprigionate si rimasero fra' banchi di seconda formazione. Posteriormente a questi fatti, ne venne la diminuzione delle acque, l'emersione de' continenti, e la loro degradazione nelle parti più elevate: fino al punto che sprigionate e libere di nuovo si rimasero quelle moli granitifere, esposte a mille maniere di distruzione sopra i terreni di seconda data.

In questo sistema, nel quale io non faccio uso che della forza de' terremoti e de' vulcani, che molto verosimilmente esistevano più terribili che ora non sono, siamo dispensati dal far viaggiare gli scoglj granitosi alle distanze di oltre venti leghe: dall'attribuire ai flutti la forza incredibile di sollevarli dai recessi profondi fino alle spiaggie de' mari: dalla necessità di supporre la formazione delle valli, sia per opera de' fiumi, sia per sprofondamenti dopo la traslocazione de' graniti, affine di non arrestarli nel loro cammino; tutto è ridotto a semplicità naturale. I ceppi granitiferi riposarono perpetuamente ove noi li veggiamo oggidì, sopra que' letti secondarj, sui quali dall'azione de' vulcani furono spinti e rovesciati.

Pretesero veramente alcuni Naturalisti che i vulcani abbiano origine ne' terreni di seconda data; ma l'opinione più comunemente ricevuta, si è che risieggano essi ne' primitivi: ciò che è provato ad evidenza, per riguardo alla maggior parte dei vulcani ardenti, dalla natura delle pietre eruttate, come dalle lave granitose, porfiriche, ecc. Il celebre Faujas Saint-Fond (*Essai de Géologie Tom. 2 première partie*) così si esprime: „ Les volcans éteints, et ceux qui sont encore en „ activité, nous en fournissent la preuve; car la plupart des „ laves sorties de ces antiques bouches à feu, renferment des „ noyaux de granit, et ces laves elles-mêmes appartiennent le „ plus souvent à des roches de cette nature ". Anche il monte Vesuvio, e più anticamente il Somma, siccome riferisce il celebre Breislak, lanciarono molte pietre di marmo salino primitivo.

Ma dopo questi graniti, sui quali forse troppo mi sono intrattenuto, nient'altro trovai d'osservabile tra i naturali prodotti di Serravalle, che eran l'oggetto del mio viaggio. Non debbo però lasciar nell'obblío un monumento Romano che si conserva in quel villaggio. Quest'è un Tempietto di figura ottagona, fabbricato di pietre calcaree naturali del paese. Le cornici, i capitelli, i basamenti, tutto è d'ordine Toscano. Havvi in esso Tempietto la seguente iscrizione:

L VIBVLIVS
PONTIANVS
DIANAE
V. S. L. M.

Colmato in fine di mille prove d'amicizia dal signor Giordani, me ne ritornai a Bacedasco, da dove era partito.

VIAGGIO A BORGO-TARO.

Nell'autunno del 1812 partii da Castell'Arquato, e mi diressi verso Borgo-Taro. Mentre passava per Lugagnano, vi fu chi mosso dall' errore che io fossi vago e intelligente di anticaglie, come sono amatore delle naturali cose, ebbe zelo d'avvertirmi che sulla facciata di quella Parrocchial Chiesa stava un'antica iscrizione. Mi sovvenne allora d'averla veduta diffatti riportata dal Cavaliere Amoretti in una sua Memoria; e poichè mi vi trovava tanto dappresso, mi piacque d'osservarla. Essendomi però studiato di leggerla quanto meglio seppi, mi parve scorgervi qualche diversità dalla lezione del citato Autore; particolarmente in quanto alla data che mi sembrò certamente del 1219, mentre ad Amoretti parve del 1319 (a).

(a) Restituitomi a Piacenza, scrissi, alquanti anni dopo, al valentissimo Antiquario sig. Dottore Canonico Nicolli di Fiorenzola, manifestandogli i miei dubbj su tal proposito; e mi fu egli cortese del seguente riscontro.

„ Sì, sig. Consiglier Professore. La copia di Amoretti della iscrizione „ esistente nella facciata della Chiesa di Lugagnano, discorda dall'originale. „ Questo, fedelmente rappresentato nell'annessa copia (Tav. 3 fig. 2) che „ volentieri vi trasmetto, ove leggasi alla distesa, porta, secondo il parer mio,

„ *In tempore reverendi* (oppur *rectoris*) *Constantini hujus* (oppure „ *istius*) *ecclesie sacerdotis et domini hoc opus inceptum est et finitum a* „ *magistro Oberto Ferlendi M. CC XVIIII.*

„ Amoretti, invece, a caratteri ed ortografía correnti, legge: *In tempore* „ *Constantini hujus ecclesie sacerdotis et domini hoc opus inceptum est et* „ *finitum a magistro Oberto de Felcede anno* 1319. Così, nella prima linea „ dell'originale, fra l'*in tempore* ed il *Constantini*, egli ommette la R: „ nella terza, al contrario, innanzi a *Ferlendi* aggiugne un *de* che non può „ starvi nemmeno per angustia di luogo: e in fine, pone *Felcede* in cambio „ di *Ferlendi*. Ora, queste ultime lettere sono nel sasso troppo patenti, per- „ chè si possa giammai trarne *Felcede:* tutt'al più, potrebbe dubitarsi che „ dovesse leggersi *Ferledi*, invece di *Ferlendi*.

„ Flaminio da Parma (*Memorie istoriche* ecc., tom. 3. pag. 51.) in al- „ tra iscrizione già di Castell'Arquato, ora esistente a Cortemaggiore, com- „ bina *Ferledi*. Ma l'originale (oltre qualch'altra variante, per esempio, dell' „ *obt* (*Obertus*) che vi è chiaro, non contraffatto) può far sospettare al di „ sopra di *Ferledi* una trattina, sincope della N tolta e sottointesa; e così

Dopo questa brevissima osservazione, continuai il mio viaggio, battendo il torrente Arda, dove, scorsi pochi passi,

„ presentare esso pure *Ferlendi*. D'altronde l'Archivio Collegiale di Castell' „ Arquato, in atti de' Notaj Ferrarino (VIII. Kal. Jun. 1186), Lombard. „ de Antiquo (XV. Kal. Nov. 1220), e Lanfranc. Alberton. (6 Maii 1258), „ ha *Petr.*, *Cazacom. Consul.*, e *Jacob.*, tutti *de Ferlendis*. E ciò, unito al- „ le circostanze de' luoghi e de' tempi fra lor vicini, concorrer parmi ad ista- „ bilire l'identità di questa famiglia con quella del Tagliapietra ed esecutore „ delle riferite iscrizioni; e la parola del cognome, *intera* nella prima, c' in- „ segna abbastanza come debba intendersi anche l'*abbreviata* della seconda, „ cioè per *Ferlendi*. Del resto poi, all' intendimento stesso concorrono inoltre „ le circostanze di nome e di professione. L'*Obertus* s' è già di sopra veduto „ iterato. Di più, alla non lontana Chiesa di Vernasca, in un modano di ca- „ pitello, adattato a vase di acqua santa, e a caratteri de' tempi di cui „ parliamo, si legge, o legger vi si debbe, *Cazacomes me fecit:* dove seb- „ bene manchi il cognome, par da credere ad ogni modo ch' ei fosse uno „ de' *Ferlendi*. E fu forse il Consolo sopraccitato: il quale per avventura „ non isdegnando la fatica, esercitavasi anche in lavori, non meramente „ meccanici, ma in qualche guisa liberali pel genio di que' giorni, in cui, „ colla libertà Italiana, risorgevano le Arti sorelle e le Scienze. Nè senza ra- „ gione talvolta egli sopprimeva il proprio cognome, come persona abbastanza „ cognita per qualità e per professione. Lo stesso Oberto (per ciò che apparisce, „ unicamente scultore) confidando nella propria notorietà, espresse tal altra „ volta anch'egli il solo suo nome; eccolo diffatti a Lugagnano stesso, in un an- „ golo di casa Casani, quasi a fior di terra, a lettere capovolte, senza cognome:

M. C. C. X
VIII. HL. IV
NII . OBTV
ME . FECIT

„ E anche qui non si vede nell' originale la parola *anno*.

„ La svista però più palese di Amoretti sta nell' epoca del 1319, da lui „ posta per quella del 1219. La sola forma de' caratteri e lo stile architetto- „ nico dell'antica Chiesa Lugagnanese (non per anco ricostrutta com' è ora, „ quand' ei vi passò) dovevano indicargli il sècolo decimoterzo. Ma contem- „ platore de' prodotti e de' fenomeni naturali, de' fuochi Velejati, delle colora- „ zioni Sangenesiane, ecc. chi sa quant' egli arrestasse lo sguardo sopra un' o- „ pera d'arte, scolpita, com' è appunto l' iscrizione controversa, in triste fram- „ mento di mola da mano, distinto appena dagli altri ruderi che s' erano af- „ fastellati a variare, senza abbellirla, un' umil fabbrica? Voglio dire con ciò, „ sig. Consiglier Professore, che il qui esposto per me, non muove punto da „ irriverenza verso quell' illustre Trapassato, ma unicamente da amor del ve- „ ro ch' ei non ebbe o il tempo o i mezzi di ben riconoscere, e da devozio- „ ne all'autorità cui hanno sopra di me gli animatori eccitamenti Vostri.

„ Ho l' onore di riprotestarmi ecc. "

nè il letto nè le sponde presentano alcuna traccia di vermi marini. Più volte esaminata avendone l'arena, anche con acuta lente, non vidi più gli ammoniti microscopici, assai frequenti ne' colli conchigliacei e nelle arene d' ogni rivo che li divide ed attraversa. Terminate qui essendo le conchiglifere terrose stratificazioni, vedesi per breve tratto un terreno franoso e sconvolto, simile a quello che già osservai tra Vigoleno e Vernasca; ed indi compajono i carbonati di calce, a strati comunemente inclinati al Nord o al Nord-Ouest. Vi si osservano però molte irregolarità; fino a vederne de' verticali, come muri d'antichi edificj. Malgrado il corso dell'acqua del torrente, che mi si opponeva, potei ad uno di essi avvicinarmi a segno di scorgervi linee e vene pressochè orizzontali tra loro parallele; il che indica la vera divisione degli strati ed i gradi della formazione loro. Io quindi ne dedussi che le verticali spaccature non altro fossero che l' effetto dell' essiccamento sopravvenuto all' abbandono che le acque fecero di queste eminenze. Di tale verità sonomi maggiormente convinto un anno dopo, mentre viaggiando in Montezago (villaggio della zona conchigliacea), osservai un colle che, oltre di essere, come gli altri, a strati inclinati al Nord, presentava qua e là fenditure verticali; che maggiormente allargandosi, si giudicherebbero muraglie, se il colle, in vece di essere terroso, fosse tanto solido quanto i carbonati de' quali parlo.

I sassi dell'Arda sono per la maggior parte calcarei, talvolta rappresentanti onici ocracee e dendritiche erborizzazioni; parecchi sono arenosi; e molti pur sono quelli di serpentina, della quale veggonsi alcune sommità e rupi negli Appennini. Nè vi sono rarissimi i ciottoli di diaspro, di granito e di quarzo: oggetti che più frequenti rinvengonsi nella zona marina conchigliacea, particolarmente nella formazione sabbiosa.

Dopo il viaggio di otto miglia, fatto sui sassi del torrente, ascesi al villaggio di Sette Sorelle, e di là al monte Polizzone; e sempre camminando per boschi inospiti o sopra nudi carbonati calcari, discesi a Bardi, paese fabbricato sulla spon-

da sinistra del Ceno. Prima di giungervi, vedesi a destra la montagna così detta *dei diamanti*, perchè ivi trovansi limpidissimi cristalli salini che ne mentiscono le sembianze. Il Castello di Bardi doveva essere anticamente insuperabile, perchè interamente piantato su d'uno scoglio di natura selciosa. Attraversato avendo il Ceno, passai nel torrente Novellia, nel quale feci parecchie miglia; e vidi sempre alle sponde i banchi di carbonato di calce, della natura di quelli che osservai nelle sponde dell'Arda, e che pur vidi in quelle del Ceno. Questi banchi sono solidi e distinti, alti talvolta parecchi piedi: non si sfaldano in lamine, come quei di Vernasca; e non offrono nè onici nè dendritiche erborizzazioni. Si presentano in vece frequentissime vene, anzi rilegature, di spato bianco calcare, le quali due o tre lastre di carbonato da prima screpolate e divise, congiungono in una sola. Così non sono infrequenti le lastre orlate in alcuni od anche in tutti i lati di spato d'egual natura, regolarmente cristallizzato. Pare potersi da ciò dedurre che le acque filtranti tra questi strati, in vece delle ocre metalliche che diedero origine alle dipinture dendritiche, seco portassero il carbonato calcare: che allora quando quest'era abbondante, rilegate abbia le screpolate pietre: e che solamente d'una fioritura cristallina altre ne abbia orlate, quando il carbonato fu scarso ed insufficiente ad ostruire le fenditure o linee di ritiro.

Ma nelle sponde della Novellia e alla loro base veggonsi pur anco strati di pietra arenaria; e questi sono qualche volta alternati con quelli di carbonato, e presso a poco sono della medesima altezza. Come in questi, così in quelli, si presentano le rilegature e le efflorescenze, ora spatose ed ora quarzose. I sassi del torrente sono di queste due fatte, oltre alcuni di serpentina comune. Lasciando il torrente, salìi al villaggio di Ozacca, poi al monte di Santa Donna: dal quale, pel torrente Varaccola, discesi nella valle del Taro, sempre veggendo le stesse pietre, ora a strati ora raminghe, quali le vidi nella Novellia.

Borgo-Taro è un bel Borgo fabbricato sulla sinistra spon-

da del fiume Taro: patria ed abitazione di parecchi ricchi e colti signori, tra li quali mi compiaccio d'annoverare mio Suocero, il signor Scipione Tardiani.

Percorsi alcune miglia sul letto del vicino torrente Vona che col detto fiume confonde qui le sue acque: e vidi quelle sponde formate a strati distintissimi di carbonato calcare e di pietra arenaria. Stanno questi ultimi alla base de' monti; ma alcuna volta veggonsi alternati coi primi, come osservai alle sponde della Novellia. Nel paese si fa molto uso di queste pietre arenarie per cammini e per ornati alle porte ed alle finestre.

Passeggiai anche sul letto del fiume Taro verso il Mezzodì, e così diretto alla sua origine, lo percorsi per tre o quattro miglia; ma nulla di nuovo vidi ne' sassi che rotola. La sponda sinistra non è osservabile per le frequenti smotte; e la destra è formata dei soliti strati interpolati di carbonato e di arenaria. I carbonati non differiscono punto da quelli che osservai nel corso del precedente mio Viaggio a Serravalle. Questa roccia è priva d'ogni attrattiva, giacchè non offre mai nessuna varietà di prodotti. Essa è opaca perfettamente: il suo colore è un bianco smaccato che in alcuni luoghi inclina al gialliccio: la frattura è terrosa, senza lustro; e i frammenti affettano la figura concoide. Per tali caratteri evidenti è indubitato che questa calcarea debba, nella serie delle formazioni, appartenere al secondo periodo (a).

(a) Il carbonato di calce si manifesta in tutte le formazioni, ma sotto diversi aspetti ed in circostanze differenti. Nelle formazioni primitive, si trova unito ai gneis, agli schisti micacei, agli schisti argillosi: è di grana cristallina, e privo sempre d'ogni spoglia di animalità e di vegetazione. Nelle così chiamate formazioni di transizione, in quelle cioè che sono intermedie alle sostanze primitive e alle secondarie, il carbonato di calce alterna coll'arenaria (*grauwake* dei Tedeschi), col diaspro e con altre rocce del suo periodo: il suo aspetto cristallino è molto meno sensibile, e si pretende avervi trovata qualche rara spoglia di corpi marini. Nelle formazioni secondarie, si trova adagiato sopra le rocce di transizione, e suole essere zeppo di corpi marini: in questo stato il carbonato di calce ha perduto ogni carattere cristallino, presenta un aspetto smorto e terroso, ed è ridotto a perfetta

Banchi di calcarea, conforme alla nostra, si estendono negli Appennini di Toscana, della Romagna, di Fabriano, di Foligno, della Sabina, ecc., e continuano negli Abruzzi ed in tutta la Basilicata e la Puglia sino alla punta di Otranto. Talmente è diffusa questa roccia che, siccome scrisse Brocchi (*Conchiologia Subappennina*), può per eccellenza chiamarsi *la roccia degli Appennini*. Attesta egli che la calcarea della Dalmazia e dell'Istria e quella del Jura sono affatto conformi alla nostra: d'onde si può conchiudere che tutte appartengono allo stesso periodo di formazione.

I banchi d'arenaria poi hanno una tinta azzurrigna che, superficialmente, si presenta talvolta giallastra. Il loro composto è un aggregato di picciolissimi grani fluitati di quarzo, e di squamette di mica, or argentina ed ora bruna: il tutto impastato in un cemento argilloso. Più comunemente i grani sono microscopici; ma in alcuni banchi si mostrano all'occhio nudo; e fra essi ne risaltano di quelli di feldispato di color rosa pallido, e costantemente fluitati. Questi caratteri sono que' medesimi d'un aggregato consimile, cui i Tedeschi danno il nome di *grauwake*. Così della stessa natura è l'arenaria, conosciuta da' Toscani sotto il nome di *macigno* e di *pietra serena*, la quale si trova principalmente stratificata in parecchie elevate montagne degli Appennini, come nel Modenese, nella Toscana, ecc.

Soldani opina che alcune arenarie stratificazioni procedano da una cristallizzazione tumultuaria e confusa, e che siensi formate sul luogo per una vera precipitazione chimica.

---

opacità: siccome il nostro che è la roccia più diffusa, anzi la dominante in tutta la giogaja degli Appennini. Accade però che in alcuni luoghi mostra tale trasparenza che mentisce quella del carbonato calcare di transizione; e non sarebbe da quest'ultimo distinto senza il concorso di circostanze locali, come osservò Brocchi in alcune parti degli Appennini. Finalmente si presenta il carbonato di calce, nelle formazioni terziarie, in uno stato polverulento, formante banchi di creta, oppure misto ad altre sostanze tutte disgregate e molli: le quali non si consolidarono, perchè le forze chimiche che presiedevano alla fabbrica delle più antiche rocce, s'indebolirono gradatamente, e quasi sono ora spente.

Saussure e De-Luc la pensarono egualmente rispetto a certe arene: e non è forse impossibile che alcune rocce composte, qualificate per impasti meccanici, tali non sieno veramente. Ma questa opinione non è sostenibile relativamente all'arenaria degli Appennini; poichè la rotondità de' grani silicei che la compongono principalmente, è una chiara prova della loro fluitazione. Sembra quindi indubitato che la nostra arenaria sia il composto e l'aggregamento de' minuzzoli strascinati dalle acque dell'antico Oceano, e risultati dalla decomposizione o stritolamento de' graniti, de' gneis, ecc. delle più elevate montagne primigenie. Brocchi che manifestò questa opinione intorno all'arenaria degli Appennini, così si esprime: „ Troppo „ chiaro apparisce, esplorandola colla lente, che que' grani „ silicei debbono la loro irregolare figura e l'obliterazione „ degli angoli loro allo sfregamento sofferto: nè essi sono „ sempre così minuti che non appajano all'occhio nudo veri „ ciottoli rotolati: nè sono tampoco semplicemente quarzosi, „ poichè vanno mescolati sovente con altri di petroselce e „ di diaspro. Come si potrebbe inoltre supporre che il quar- „ zo e la mica abbiano sempre cristallizzato in particelle stac- „ cate, nè siansi mai riuniti in grandi masse: giacchè nè gros- „ si filoni nè voluminosi nuclei di queste sostanze riesce „ d'incontrare nel *macigno* (pietra arenaria) "? Inteso poi egli a provare che codesti depositi formati furono per la degradazione delle Alpi, in tempo che gli Appennini coperti erano dalle acque, osserva che quanto più que' depositi arenarj si discostano dalle Alpi medesime, presso le quali naturalmente maggiore esser doveva l'affluenza de' materiali, tanto più vanno scemando d'altezza; ciò che si verifica, siccome egli osservò, ne' monti di Vallombrosa, della Vernia, del Mugello, del Casentino, meno alti di que' della Garfagnana e del Cimone di Fanano.

Il concorso di queste osservazioni con quelle che feci allorchè parlai della costituzione fisica de' colli conchigliacei, ci porta a stabilire che, nella serie cronologica delle formazioni stratiformi degli Appennini, quella dell'arenaria, ovvero

della *grauwake*, sia la più antica; che a questa sieno succeduti i banchi di carbonato calcare solido; a questi la formazione conchigliacea di marna argillosa cerulea; e che l'ultima finalmente sia stata la formazione delle sabbie ocracee che, oltre le marine produzioni d'ogni maniera, nascondono le spoglie di parecchie specie di quadrupedi, testimonj di una o piuttosto di più rivoluzioni diluviane, cui soggiacque il nostro Pianeta.

Alcuni giorni dimorai a Borgo-Taro; ma nulla in que' dintorni seppi trovare d'importante: e solamente posso far menzione della cordialissima generosa accoglienza che mi fu praticata dalla famiglia Tardiani. Scelsi pel mio ritorno la via dell'alveo del Taro, e vidi a principio la stessa alternativa di strati; ma dopo poche miglia, più non comparvero che i carbonati calcari, offrenti sovente irregolarità, inflessioni, ripiegamenti d'ogni maniera. Il più solenne esempio di siffatta irregolarità da me osservato ne' differenti miei viaggi montani, trovasi alla sinistra sponda di questo fiume, alla distanza di cinque a sei miglia da Borgo-Taro. Due strati paralleli di carbonato calcare, della grossezza di circa cinque pollici, divisi da sottilissimo strato di terreno molle, e rivolti sopra se stessi, presentano la curva verso Settentrione, segregata da frequenti screpolature transversali: mentre altri due strati similissimi, d'eguale grossezza de' primi, istessamente divisi e sopra se stessi ripiegati, presentano la curva al Mezzodì egualmente screpolata, e così contro quella formata dai primi strati alla distanza di circa due piedi (Vedasi la Tav. 2 fig. 2). Mi sia permesso d'arrestare il corso al mio viaggio, per trattenermi su questo fenomeno che, a parer mio, spande nuova luce sulla gran quistione che tormenta i Geologi intorno ai moltissimi bizzarri accidenti che presentano i carbonati.

Alcuni Geologi pretendono di spiegarli supponendo de' rovesciamenti sopravvenuti alla consolidazione delle montagne. Ma, se accade che una montagna formata a banchi orizzontali, cedendo un fianco della base, venga a rovesciarsi, i suoi banchi diverranno verticali, o più o meno inclinati, secondo le accidentali circostanze del rovesciamento; essi però manterransi

fra loro paralleli, come nel loro stato originario. È fisicamente impossibile che banchi di pietre consolidate soffrir possano contorcimenti e inflessioni.

Altri pensarono, e fra questi De La Métherie, che le inflessioni ed ogni altra irregolarità ne' carbonati formate siansi fino da principio per via di cristallizzazione confusa. Ma io non posso indurmi ad adottare siffatta opinione: perchè non veggo come una cristallizzazione confusa formar possa in un tempo due distinti strati, l' uno all'altro sovrapposti ed egualmente sopra se stessi ripiegati; e molto più trovo strano che la stessa cristallizzazione abbia lì appresso fabbricati altri due strati similissimi ed egualmente ripiegati in senso opposto.

Pretendono altri, come il sig. Brocchi, che un moto vorticoso cagionar possa tutte le inflessioni e ripiegamenti dei carbonati.

Il sig. Breislak ne ripete la causa dalle interne commozioni, cui dovette essere soggetto il Globo, mentre la sua superficie si andava consolidando, principalmente per lo sviluppo dei gas.

Questi due rispettabili Geologi ammettono il principio che le bizzarre varietà degli strati prodotte sieno da forze interne del Globo, qualunque sia l'opinion loro quanto al modo di agire. Le molte mie osservazioni mi fanno con essi adottare lo stesso principio; e penso che gli strati di carbonato fossero in origine orizzontali, siccome essere dovettero naturalmente; e che poi, secondo che pensa il sig. Breislak, lo sviluppo dei gas, la fermentazione, l'effervescenza delle materie piritose, saline, metalliche, penetrate dalle acque, abbiano operato ne' carbonati ancora in istato di mollezza, le variate inflessioni che vi si osservano. Ora l'esame del fatto che presento, fa vedere che veramente fu questo il modo di agire della Natura.

I due doppj strati che or veggiamo divisi ed opponentisi la curvatura a vicenda, essere dovevano uniti per li due estremi *a a*, e formare un solo doppio strato. Sono autorizzato ad asserire ciò e dalla perfetta loro eguaglianza nella natura del carbonato, e dall'identità del colore, e assai più dalla profondità similissima degli strati rispettivi, superiore ed inferiore, che corrispondonsi esattamente. Ammesso questo principio, det-

tato dal fatto medesimo, suppongansi i due doppj strati uniti e formanti un solo strato orizzontalmente giacente, e al di sotto di esso, tuttora in istato di mollezza, una forza di fermentazione che lo sollevi fino al punto *b*: qui la forza di adesione cedendo alla forza impellente ed espansiva, il doppio strato venga squarciato e diviso: ecco che naturalmente le due bande dello strato sollevate e spinte, cadono a parti contrarie, venendo vicendevolmente a formare due opposte curve. Gli strati delle medesime, principalmente ne' luoghi della maggiore loro inflessione, dovettero in tale circostanza soffrire un forzato prolungamento; e di questo pure abbiamo una luminosa verificazione nelle frequenti screpolature assai più dilatate ne' punti della maggiore curvità.

Mille esempj potrei addurre di carbonati calcari formati a zigzag: la cui esteriore curvatura è costantemente screpolata, siccome esser deve nella premessa ipotesi. Ora quanto serve siffatta osservazione a provar l'opinione di Breislak e di Brocchi, altrettanto vale ad escludere quella della cristallizzazione confusa; perchè in tale sistema non si vedrebbe screpolamento, e sicuramente non troverebbesi giammai corrispondente alle inflessioni e curvità.

Dir potrebbe taluno che le materie terrose, saline, metalliche non fermentano: che le sole piriti cadono in efflorescenza: e che, lungi dal trovarsi piriti, non veggonsi che materie terrose ne' luoghi ove si osservano simili irregolarità di strati. Ma io rispondo che, se la decomposizione delle piriti fu cagione di siffatte irregolarità, non veggo come abbiasi a pretendere di trovarle tuttavia dove si presentano i loro effetti.

D'altronde, non parmi impossibile che anche l'effervescenza d'un acido con un alcali cagionar possa l'effetto attribuito all' efflorescenza delle piriti. Ma sieno gli acidi cogli alcali, sieno le piriti, o sieno piuttosto le emanazioni gaseose procedenti dall' interno del Globo (il cui calore centrale essere dovette assai più forte nelle prime età), certo è che una forza interna concorse a sollevare ed indi a troncare il doppio strato di cui parlo, e ad offrire il risultato di due pezzi staccati, formanti

due opposte curve. Ciò posto, perchè non potrà la stessa forza, or più or meno possente in varietà di circostanze, principalmente del suolo e della maggiore o minore mollezza degli strati tendenti a consolidarsi, produrre le diverse forme ed ogni strano capriccio che osservansi ne' carbonati calcari?

Solamente può farsi, per mio avviso, l'eccezione di certe irregolarità di stratificazioni, che ben esaminate, si riconoscono essere meramente superficiali. Il celebre Breislak osservò in diverse montagne (*Introduzione alla Geología* Tom. 1.) una certa disposizione di strati in una faccia; e passato uno spigolo, gli si presentò una disposizione diversa nella faccia contigua: alla quale pur pareva che necessariamente dovesse corrispondere la continuazione de' medesimi strati. Egli attribuì questa e simili altre apparenti divisioni e suddivisioni di strati, alla decomposizione della pietra; nè io posso disconvenirne. Questa forza deve ben essere in tali casi calcolata come il prodotto dell'azione incessante della luce, del calorico, dell'acqua, o fluida o nello stato di ghiaccio, e di tutti que' fluidi gaseosi che o si diffondono o, per mezzo di nuove combinazioni, si riproducono nel seno dell'atmosfera. Ma ora è tempo che mi rimetta in cammino e dia fine al mio Viaggio.

A tenue distanza da que' singolari strati, osservai, a destra del fiume Taro, una considerevole prominenza di serpentina comune agli Appennini: la cui sommità essendo in decomposizione, i massi e frammenti d'ogni misura cadono da ogni lato.

Giunto poi a metà strada, tra Borgo-Taro e Fornovo, trovai le onici margacee, simili a quelle di Vernasca; e, come in vicinanza di Lugagnano, vidi poco lungi da Fornovo, alle sponde del Taro, gli strati di carbonato calcare molto inclinati, e persino de' verticali precisamente. I ciottoli del fiume non differiscono da que' dell'Arda e della Novellia. Non è a dire se, in tutto il corso del mio viaggio, abbia usata particolare attenzione onde trovare qualche spoglia di mare; ma non ne vidi mai una reliquia. Da Fornovo passai a Parma per istrada carreggiabile che nulla offre di curioso.

RIFLESSIONI

SOPRA I VIAGGI PRECEDENTI.

Ne' diversi viaggi da me fatti sulle montagne degli Appennini, non mi fu giammai possibile, siccome ho avvertito, di trovarvi spoglie di marini testacei; come inutili pur furono le medesime indagini praticate da un gran numero di Naturalisti oculatissimi. Chè, sebbene in alcuni punti della estesissima catena di questi monti qualche reliquia marina siasi trovata (a), ognuno però conviene che generalmente ne sono privi: mentre, al contrario, le stratificazioni secondarie, segnatamente le calcaree, ne sono per tale maniera riboccanti, che dai Naturalisti sonosi denominate *stratificazioni conchigliacee*.

Parlò di questo fenomeno il celebre De Saussure; ma tutto pretese egli di conciliare, con far osservare che sovente dalle cagioni locali (ad esempio, dagli acidi) alterate vengono le conchiglie al segno d'impedirsene la conservazione, e che il mare non ovunque le produce.

Spallanzani, ne' suoi Viaggi in alcune parti degli Appennini, adduce le ragioni medesime di Saussure; e particolarmente in quella insistendo che il mare non ovunque produca conchiglie, pretese egli di averne una verificazione nel mare di Genova. Narra quindi a questo proposito di essersi trovato presente alla pescagione che fanno i Genovesi con una specie

---

(a) Il celebre Breislak, nella *Topografia fisica della Campania*, stampata in Firenze nel 1798, parla della montagna di Pietra Roja, la quale è una delle punte più alte degli Appennini; e vi descrive 1.° lo schisto calcareo con impressioni di pesci, 2.° la pietra calcarea bianca massiccia con impronte di pettini, di ammoniti, ecc.

di barche che chiamano *Bilancelle*, alle quali raccomandano una rete, la cui inferiore estremità rade il marino fondo: che in alcuni luoghi pescavansi per tal modo conchiglie d'ogni grandezza; e che in altri non se ne trovava pur una nella rete, malgrado che essa fatto avesse il viaggio di più miglia.

Osserva poi anche che tra i colli Reggiani, come tra' Toscani, havvene alcuni privi affatto di marine spoglie; e su questi dati argomenta che da alcuni tratti di mare bandita sia ogni razza di conchiglie e di madrepore.

Il celebre De La Métherie, in proposito de'terreni calcarei secondarj che non contengono spoglie animali, pensa: „ Que „ le mouvement (sono sue parole) des eaux étoit assez vio- „ lent pour briser ces coquilles et ces os, tandis que les acides „ abondants les dissolvoient et les faisoient entièrement di- „ sparoître “. Io non intendo di erigermi in censore di questi sommi Naturalisti: de'quali sebbene io ammiri l'ingegno e le cognizioni, non posso però nel proposto argomento adottarne l'opinione. Imperciocchè, ben ponderate le osservazioni da me fatte ne'colli e monti di questi Ducati, parmi che ben altra spiegazione debba darsi al fenomeno.

Intorno agli acidi, debbo osservare che la parte mucilaginosa della conchiglia difende la conchiglia stessa, vivente l'animale ed anche molto tempo dopo la sua morte, dall'impressione degli acidi che possono trovarsi nelle acque; e come attesta lo stesso De La Métherie, veggonsi delle conchiglie viventi nelle acque cariche di acido carbonico. Così le conchiglie de'periti animali verranno intanto ad essere riempiute e, mano a mano, coperte da continuati sedimentosi depositi: e questi stessi ne dovranno necessariamente proteggere e conservare almeno le forme, comunque si vogliano successivamente attaccate e calcinate da esterni agenti. Questo fatto, osservato in assaissimi luoghi da Naturalisti parecchi, l'ho veduto io stesso in alcuni colli di Scipione e di Vigoleno; dove trovasi gran numero di testacei che sebbene calcinati e ridotti in bianca tenuissima polve, pure conservano negli strati, in cui giacciono, la forma loro originaria che ne palesa

evidentemente le differenti specie. Ne' citati luoghi, come anche altrove, ho trovato sovente i loro tipi, ora affatto nudi ed ora portanti una porzione residua della calcinata conchiglia.

Fortis (*Viaggio in Dalmazia* Tom. 1.) trovò una pietra calcarea con delle impressioni di corpi marini: „ Sembra, dice „ egli, che nella fanghiglia indurata, ond' ebbe questa specie di „ pietra l' origine, varie specie di madrepore e coralline sieno „ rimaste sepolte; l'acido che le distrusse, vi lasciò vuoto o, al „ più, tinto d' ocra ferruginosa il luogo che occupavano, per „ modo che dall' impressione che ne rimane, si può agevol- „ mente giudicare della cosa distrutta ". Gli acidi dunque non valgono a togliere ogni indizio de' preesistenti corpi organici.

Non è maggiormente valutabile il riflesso che, anche oggidì, alcuni tratti di mare sieno senza conchiglie. Dirò prima di tutto che, se l'occhio di Spallanzani avesse potuto penetrare fino al fondo del mare, probabilmente ineguale, sopra cui passarono le reti delle Bilancelle, avrebbe veduto certamente qualche testaceo di picciolo volume, od almeno una fra le tante specie di polipi, la cui prodigiosa figliazione bordeggia alcune volte le sponde de' mari e ne intonaca i fondi. Ma ammettasi pur anco la strana ipotesi che, eziandío coll'ajuto di lente, nulla osservare si potesse in un angustissimo tratto di mare: non sarebbe questo un fatto sorprendente. Ciò che rende singolare il fenomeno di cui parlo, si è il vedere generalmente prive di testacei le montagne componenti le tanto estese membrature degli Appennini; le cui stratificazioni pietrose sono d'altronde il lavoro d' un lunghissimo corso di secoli. Come può mai porsi a parallelo questo fatto con quello d' un angusto tratto di mare, di un mare che trovato privo in oggi di testacei, ricco potè esserne poco prima o lo sarà all' indomani? Negli stessi nostri colli conchigliacei, non è raro che si trovi uno strato che, per qualche tratto, non contenga testacei: ma gli strati attigui, inferiori e superiori, ne presentano molte specie e figliazioni numerosissime. Infine, che varrebbe mai alla spiegazione del nostro fenomeno, il recare in mezzo altri esempj del fenomeno stesso?

Nè soddisfacente parmi l'opinione di La Métherie. Superiormente dimostrai che il nostro mare era profondissimo, e che conseguentemente agir non potevano sopra il suo letto nè le maree nè le procelle. D'altronde pare strano che propagare si possano conchiglie in un mare, dove la violenza delle onde abbia la forza di frangere intieramente anche le più adulte e tutte ridurle in minuti frammenti, per esporle poi ad un acido che le disciolga.

Pure una cagione esister dovette, valevole ad impedire la propagazione de' vermi marini ne' nostri banchi di carbonato calcare, durante il lunghissimo periodo di secoli, in cui questi furono deposti. Una cagione di tal fatta io la ripeto dalla natura de' banchi medesimi. Essi sono tutti, ed in tutto il loro andamento, petrificati ossia confusamente cristallizzati; e siffatta cristallizzazione fare non si potè che in un mare, le cui acque eccessivamente abbondassero di terra calcarea, disciolta dall'acido carbonico. Ora, suppongasi che questo mare ferace fosse di conchiglie, e che i depositi di carbonato si facessero lentamente; in tal caso avrebbero questi lasciato luogo ai marini vermi di moltiplicarsi progressivamente: e risultati ne sarebbero de' banchi petrosi, conosciuti sotto il nome di *marmi lumachelle*. Ma se, all' incontro, suppongasi che la cristallizzazione de' nostri carbonati fosse pronta (il che sembrami probabile per le ragioni che accennerò fra poco), e che si operasse mano mano che deponevansi i sedimenti: i gracilissimi germi di que' supposti testacei, impediti nel loro sviluppo, dovettero rimanervi inceppati, e dovettero risultarne banchi di carbonato calcare, privi delle loro spoglie.

Della sollecita petrificazione, rispetto alle pietre arenarie, abbiamo a' giorni nostri un esempio nello stretto di Messina. Spallanzani, ne' suoi Viaggi alle due Sicilie, riferisce che in quello stretto s'indurano e quindi si petrificano in breve tempo gli strati di arenaria: tal che, dove se ne tragge qualche gran masso per farne macine, in che impiegar soglionsi molti uomini, la pietra si va ivi in pochi anni rigenerando, fino a quella grossezza e consistenza che è necessaria a formare

nuove macine. Ma al soggetto nostro non occorre già un piede di grossezza; basta un tenuissimo deposito, legato dal più debole cemento, onde imprigionare i germi de' testacei e impedirne lo sviluppo e la progressione. In fatti, nell'arenaria di Messina non si veggono conchiglie: almeno Spallanzani, relatore minuto di que' suoi Viaggi, descrive i componenti di quella pietra, senza far cenno di animali spoglie. Benchè per altro non si avrebbe a stupire, se qualche nicchio vi si trovasse, strascinatovi da' vicini fondi di mare abbondanti di conchiglie: procedenza che ebbero forse quelle rare spoglie che furono trovate in qualche punto degli Appennini.

Una ancora più pronta petrificazione osservasi nella costa della Roccella, riferito da La Faille in una sua Memoria sulle Foladi (*Acad. de la Rochelle*, Tom. 3.).

Ma queste ed altre simili petrificazioni che si osservano presso le spiagge, sono rare assai e lente in comparazione di quelle che si operano nelle profondità de' gran mari. Ne' piccioli fondi, le acque sono incessantemente agitate da' flutti: ciò che osta alla deposizione delle sostanze terree. Queste tenute essendo in dissoluzione dalle acque, guadagnano sempre le parti inferiori de' mari, e i luoghi profondi e tranquilli: dove si avvicinano e, più o meno confusamente, si cristallizzano in maggior copia e più prontamente a misura della maggiore o minore quantità de' principj chimici. Che poi il nostro mare avesse una grande profondità, già ne diedi le più convincenti prove; alle quali potrebbe aggiungersi quella del cumulo enorme, pure oggidì rimasto, de' suoi sedimentosi depositi, malgrado il detrimento che soffrirono da un gran numero di secoli.

Le acque di molte sorgenti ci offrono la più chiara idea della celerità colla quale cristallizzano i carbonati di calce. È noto che le acque termali di S. Filippo tra Siena e Roma; quelle del picciolo lago de' Tartari tra Roma e Tivoli; quelle di S. Filippo di Savonières, d'Arcueil, di S. Allyre presso Clermont en Auvergne, e cento altre che nelle grotte formano stalattiti e stalagmiti, contengono una quantità più o meno abbondante di terra calcarea che prontamente si cristallizza.

La Métherie, parlando di quella di S. Allyre, si esprime ne' seguenti termini: „ Elle est tellement chargée de matiè- „ res calcaires dissoutes par l'acide carbonique, que dans moins „ de vingt-quatre heures elle en peut déposer une couche „ de près d'une ligne d'épaisseur ". Ora, se noi supponiamo che le acque del mare il quale depose i nostri banchi petrosi, contenessero, non dirò già una eguale quantità, ma una sola metà, una quarta parte (date le debite proporzioni) del carbonato che trovasi sciolto nella fontana di S. Allyre ed in altre simili, saremo ben convinti che nessun verme avrebbe potuto esistervi, e molto meno propagarvisi. Io sono anzi portato a credere che gli animali d'ogni specie, ad eccezione de' giganteschi, abbandonata avrebbero la profondità di questo mare, perchè incomodati ed imbarazzati dalle acque troppo cariche di pietrose sostanze, e sarebbersi ritirati presso le coste, dove le acque sono sempre più pure.

Ma per alcuna delle tante rivoluzioni che agitarono il nostro Globo, cangiate furono le circostanze del mare: indebolite vennero le forze chimiche che presiedevano alla pronta petrificazione de' nostri carbonati di calce; e tolto allora questo fatale ostacolo alla esistenza e alla propagazione de' vermi, questi od i loro germi, procedenti da altri marini fondi, si diffusero e moltiplicarono all'infinito ne' depositi terrosi, ai nostri carbonati immediatamente succeduti.

Così, se non m'illude il mio amor proprio, la spiegazione di questo fenomeno parmi portata al sommo grado di verosimiglianza. Che direbbesi poi, se nel proposto sistema si potesse pur anche spiegare un altro fatto geologico d'altissimo ordine: quello cioè della perdita di molte specie di testacei marini?

Linnèo, Walch ed altri pensarono che i loro protipi esistere potessero ne' cupi abissi di mari lontani, non soggetti alle visite degli Osservatori; ma ogni dubbio ragionevole è tolto, dopo che fra i testacei fossili d'origine marina, molti se ne sono trovati in alcuni paesi, e particolarmente nei contorni di Parigi, che furono riconosciuti terrestri e fluviatili. Lamark ne scoprì a Grignon oltre cinquanta specie: Cuvier, Brongniart e

Brard ne rinvennero in appresso molte altre; e dagli esami di questi Naturalisti risulta essere pochissime le specie analoghe a quelle che oggidì vivono ne' fiumi, negli stagni e sopra la superficie della terra. Dunque è chiaro, siccome si esprime Brocchi, che qualora si stimasse possibile che i protipi delle conchiglie marine esistessero in incogniti mari o negli abissi profondi, niente di consimile ci sarebbe lecito d'immaginare rispetto a queste altre che non potrebbero rimanere occulte, e che dovrebbero manifestarsi nelle campagne e nelle acque fluviatili e lacustri.

Posta quindi la perdita delle specie (opinione che forse non ha più contradditori), rimane da esaminare quale ne sia stata la cagione. Molti Naturalisti la vedono in una catastrofe che obbligò i mari a ridursi ne' presenti loro confini, abbandonando a secco sugli emersi continenti molte specie di testacei che in conseguenza perirono. Perchè questa ipotesi sia ammissibile, conviene eziandío supporre una sottrazione subitanea delle acque od una discesa precipitosa delle medesime in immense spelonche, apertesi contemporaneamente; giacchè, altrimenti, la rimanenza delle acque avrebbe seco portate le specie dei testacei esistenti. Or queste ipotesi non sono niente più che asserzioni gratuite e divinatorie.

Il celebre Brocchi considerando il fenomeno nella più grande estensione, e così abbracciando la perdita delle marine conchiglie, delle fluviatili e lacustri, e di molte specie ancora di terrestri animali, ha immaginato una causa generale che, secondo l'ordine stabilito in natura, dovesse tutte colpirle, senza il concorso di catastrofe o d'altra cagione estrinseca. Scrisse egli, nel suo *Trattato mineralogico e chimico*, che le specie periscono come gl'individui; che siccome questi gradatamente si dispongono al loro fine per la successiva diminuzione delle loro fisiche facoltà, così le specie vanno lentamente deteriorando, e ad ogni generazione si avanzano d'un passo verso la loro distruzione; e che per tal modo alcune delle viventi specie non dureranno forse per una lunga serie di generazioni. Tra quest' ultime annovera egli le Corna d'Ammone,

aventi già l'insigne diametro di oltre un piede e mezzo: mentre questa stessa specie, dic'egli, vicina al suo termine, vive oggidì ne' mari, rappresentata da individui microscopici che anderanno sempre decrescendo finchè, estinta affatto la forza di sviluppo, dispariranno dal catalogo degli esseri.

Quest'opinione ha tutta l'apparenza di verità, ed è ingegnosissima; ma debbo osservare che rispetto ai Corni d'Ammone, formanti il principale appoggio della sua opinione, egli fu dalle altrui relazioni tratto in errore. I depositi sabbiosi di Diolo, Montezago, Castell'Arquato, ecc. riboccano di Corni d'Ammone microscopici, similissimi a quelli che ora si trovano in riva ai mari. Se dunque vivevano questi medesimi testacei negli antichi strati, e quindi da parecchie migliaja d'anni, costantemente conservando la stessa grandezza, non può dedursene sicuramente una conseguenza favorevole all'ipotesi di Brocchi.

Dopo la pubblicazione di quel suo Trattato, vide egli nel mio Gabinetto i nostri Ammoniti microscopici; e vi trovò tale somiglianza con quelli delle spiagge dell'Adriatico e del Mediterraneo, che, nella sua *Conchiologia Subappennina*, dichiarò candidamente che dubitava egli stesso che appartenessero ad una sola specie. Aggiunse però nuovi fatti, con molte ingegnose riflessioni, in appoggio della sua opinione; ma forse le manca ancora molto per essere accolta.

Cuvier spiega il fenomeno, supponendo un cambiamento nella natura chimica del liquido generale che diventato essendo contrario alla complessione delle più antiche specie di testacei, tutte le riducesse a perire. Ognun vede come questo pensiere sia profondo e degno di quel celebre Naturalista; ma non gli mancano forti obbiezioni e valenti Contradditori.

Io sono ben lungi dal voler creare sistemi; ma, in mezzo a tanta oscurità, è ben lecito ad ognuno di prendere partito a suo grado. Veggiamo essersi perdute molte specie di conchiglie, sì marine che fluviatili e lacustri, e molte eziandío di quadrupedi terrestri. Questi esseri, viventi in diversi elementi, sono essenzialmente di una natura troppo differente,

perchè si possa attribuire ad una cagione unica la perdita delle loro razze. Quella de' testacei fluviatili e lacustri può attribuirsi alla volubilità de' fiumi, ed all'essiccamento de' laghi e delle antiche paludi.

Rispetto ai quadrupedi, la spiegazione più naturale sembra essere quella delle inondazioni; e non vi ha di esse cosa più certa in Geologia. Ma passiamo al nostro argomento, cioè alla perdita delle specie de' testacei marini.

Già vedemmo (Cap. II. Art. I.) che le nostre fossili conchiglie sono divise per ispecie e per famiglie: sappiamo da infinite relazioni che in tale disposizione trovansi pure attualmente nel seno de' mari: che non tutte le specie esistono in tutti i mari; ma che ogni mare, sia per accidentalità eventuale, sia per ragione del clima, del fondo, dell'alimento o d'altra cagione qualunque, oltre le specie comuni con altri, nutre privativamente i testacei suoi proprj. Ora, dato che alcuni testacei sieno limitati a certo fondo di mare, la loro razza sarà spenta per sempre, se, per una combinazione che è pur facile, di circostanze, concorra in quel fondo di mare tal copia di sostanza calcarea che, indurandosi con certa prontezza per l'opera di principj chimici, inceppi i germi di siffatte specie e con essi seppellisca le loro stesse madri.

Le osservazioni di molti Geologi d'un gran merito confermano quanto asserisco. Ci assicurano essi che le spoglie de' testacei, le cui specie sono estinte, trovansi costantemente negli antichi strati, bassi e petrosi: e che, all'opposto, ne'terreni mobili di sabbia o di marna incontransi quelli che sono analoghi ai viventi, o che almeno hanno con essi molta affinità. Queste sono circostanze degne di specialissima considerazione nel nostro argomento. Ecco come si esprime Cuvier (*Recherches sur les Ossemens fossiles des Quadrupèdes* Tom. I) il quale, siccome accennai, è diretto da ben altro principio, cioè dal supposto cambiamento del liquido generale: „ Dans „ de pareils changemens du liquide général, il étoit bien „ difficile que les mêmes animaux continuassent à y vivre. „ Aussi ne le firent-ils point. Leurs espèces, leurs genres

„ mêmes, changent avec les couches; et, quoiqu'il y ait „ quelques retours d'espèces à des petites distances, il est „ vrai de dire, en général, que les coquilles des couches „ anciennes ont des formes qui leur sont propres; qu'elles „ disparoissent graduellement, pour ne plus se montrer dans „ les couches récentes, encore moins dans les mers actuel- „ les, où l'on ne découvre jamais leurs analogues d'espèce, „ où plusieurs de leur genres eux-mêmes ne se retrouvent „ pas; que les coquilles des couches récentes, au contraire, „ ressemblent pour le genre à celles qui vivent dans les mers, „ et que dans les dernières et les plus meubles de ces cou- „ ches, il y a quelques espèces que l'œil plus exercé ne pour- „ roit distinguer de celles que nourrit l'Océan. Il y a donc „ eu dans la nature animale une succession de variations cor- „ respondantes à celles de la nature chimique du liquide; „ et lorsque la mer a quitté nos continents pour la dernière „ fois, ses habitans ne différoient pas beaucoup de ceux „ qu'elle alimente encore aujourd'hui ".

Questo rispettabile Naturalista vuole una corrispondenza tra la variazione della natura animale ed il cambiamento nella natura del liquido; ma questo cambiamento non è che supposto. Io, all'incontro, asserisco e metto per principio un fatto che cade sotto i nostri sensi, qual è il cambiamento accaduto nella natura delle stratificazioni di mare: che sono pietrose negli antichi fondi ed, all'opposto, marnose e mobili nei fondi recenti; e dietro questo principio così ragiono. La variazione della natura animale è corrispondente alla variazione accaduta nelle sedimentose deposizioni de' mari: vi ha una relazione costante tra le differenti specie di testacei e la natura degli strati rispettivi, in cui nidificarono. Le specie estinte trovansi negli antichi strati, duri, bassi e petrosi: e le razze che hanno i loro viventi analoghi, s'incontrano generalmente negli strati di data posteriore, terrosi e mobili. Ora, non è forse naturalissimo il pensare che per l'aumento in natura della sostanza calcarea, per l'abbondanza de' principj chimici, o per altra favorevole circostanza, divenissero più co-

piose in alcuni fondi di mare le precipitazioni della calce; che in ogni caso questa sostanza prontamente si cristallizzasse, investisse i testacei, ed oppressi ed inceppati ne rimanessero quindi i loro germi? Poichè le razze, già viventi in opposte circostanze, cioè ne' fondi marnosi e mobili, si presentano tuttavia ne' mari, a qual altra cagione, piuttosto che alla petrificazione, potrà mai attribuirsi la perdita di quelle che veggiamo imprigionate ne' più bassi antichi fondi petrosi, e che veggiamo spente per sempre ne' medesimi?

Ma, e rispetto al fenomeno della mancanza de' testacei nelle stratificazioni degli Appennini, e rispetto a quello della perdita di specie fra i testacei di mare, deve il Geologo calcolare il vigore delle forze chimiche che presiedevano alla cristallizzazione delle antiche rocce, e deve particolarmente considerare che una sola velatura di cemento calcareo bastò ad impedire ai gracilissimi germi de' testacei di stendersi e di svilupparsi. Nelle antiche epoche, siccome saggiamente avverte il signor Breislak, era abbondante la dose di principj consolidativi: la quale, per le successive e moltiplicate petrificazioni, si è nella massima parte esaurita.

INDICE

Introduzione . . . . . Pag. 1

CAPITOLO PRIMO

Della Costituzione fisica de' colli conchigliacei dei Ducati di Parma e di Piacenza 1

CAPITOLO II.

De' Fossili che s' incontrano ne' colli conchigliacei dei Ducati di Parma e di Piacenza 19

ARTICOLO PRIMO

Delle Spoglie dei Vermi marini ivi

Appendice intorno ai Forapietre 35

ARTICOLO II.

De' Granchj 42

ARTICOLO III.

De' Pesci 43

ARTICOLO IV.

Degli Scheletri di Balene e di altri cetacei 45

ARTICOLO V.

De' Quadrupedi 67

ARTICOLO VI.

Delle Piante 88

CAPITOLO III.

De' Minerali che trovansi ne' colli conchigliacei dei Ducati di Parma e di Piacenza 92

ARTICOLO PRIMO

Delle Cristallizzazioni regolari ivi

ARTICOLO II.

Delle Sostanze pietrose amorfe 95

ARTICOLO III.

Delle Acque minerali 101

OSSERVAZIONI particolari fatte sulla montagna di S. Genesio nel Piacentino, ed esposte dall'Autore in due Lettere al ch. signor Abate Giuseppe Veneziani, Professore di Fisica Sperimentale e Matematica nell'Università . . 109

VIAGGIO alla Vernasca 117

VIAGGIO alla Città di Veleja, continuato a Gropallo . . 122

VIAGGIO a Serravalle 133

VIAGGIO a Borgo-Taro 141

RIFLESSIONI sopra i Viaggi precedenti 152

		ERRORI	E	CORREZIONI
Pag.	13 lin.	1) , giacenti, come so-		, giunti che sono al
		2) no, al lembo		lembo
	14	16	dal passato.	del passato.
	19	25	Reineri	Renieri
	21	16	solfato	fosfato
	22	26	madreperle	madrepore
	24	14	*aliotidea*	*haliotidea*
		17) *Cama*		*Chama*
		29)		
	27	25	Cama	Chama
	39	35	*Cama*	*Chama*
	58	22	interrita	interrotta
	89	24	, con i frutti	, ossia i frutti
	100	33	Fabiano.	Tabiano.
	107	4	Fabiano,	Tabiano,
	112	18	cartone immaginato	cartone, immaginata
	123	8	da tutte	a tutte
	124	11	accagionato	cagionato
	141	21	(oppur *rectoris*)	(oppur *rectoris* o *regiminis*)
		21) (oppure *istius*)		(oppure *ujus*)
		22)		
		23	M. CC XVIIII.	M. CC. XVIIII
	142	28	NII . OBTV	NII OBTV
		29	ME . FECIT	ME FECIT
	148	21) , segregata da fre-		, segnata da frequenti
		22) quenti		

Nelle TAVOLE 4.ª e 5.ª , si mostrano poste sulla *sinistra* del corpo delineato, le parti che stanno realmente alla sua *diritta*, e viceversa.

Caminati del.

De Magistris scul.

Fig 1.

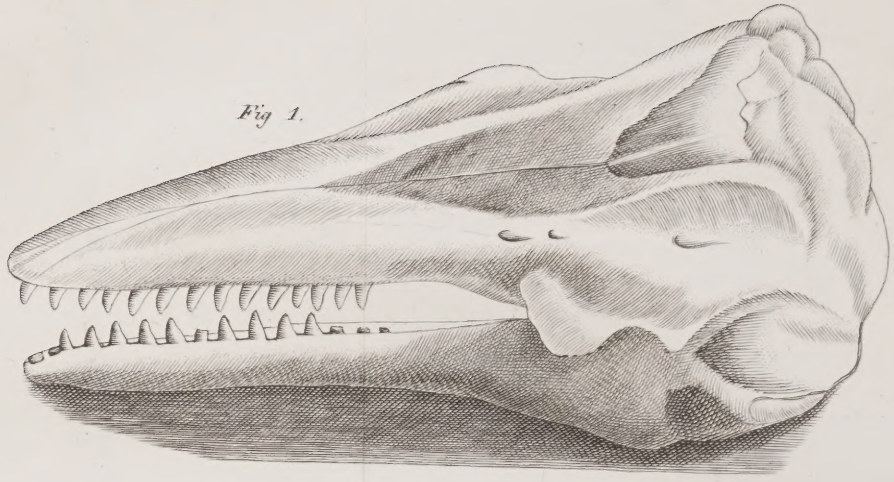


Fig. 2.

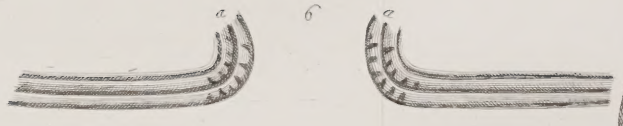


Fig 3.

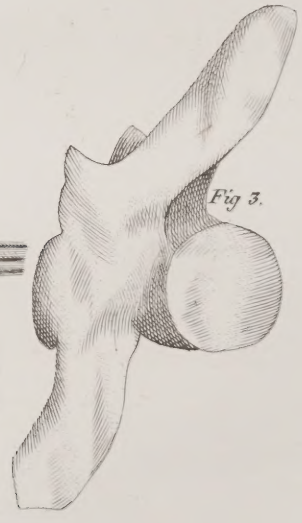


Fig. I

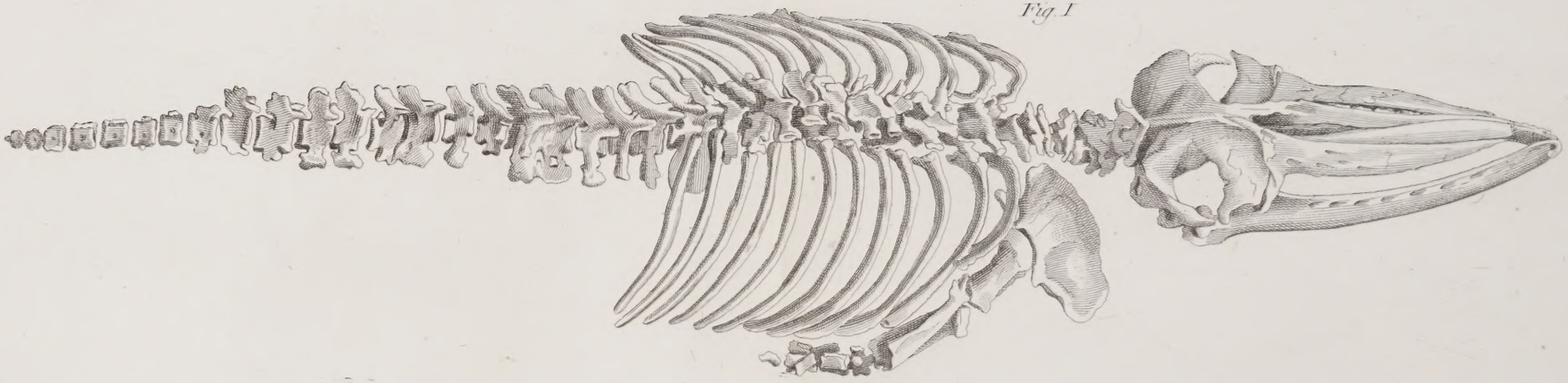
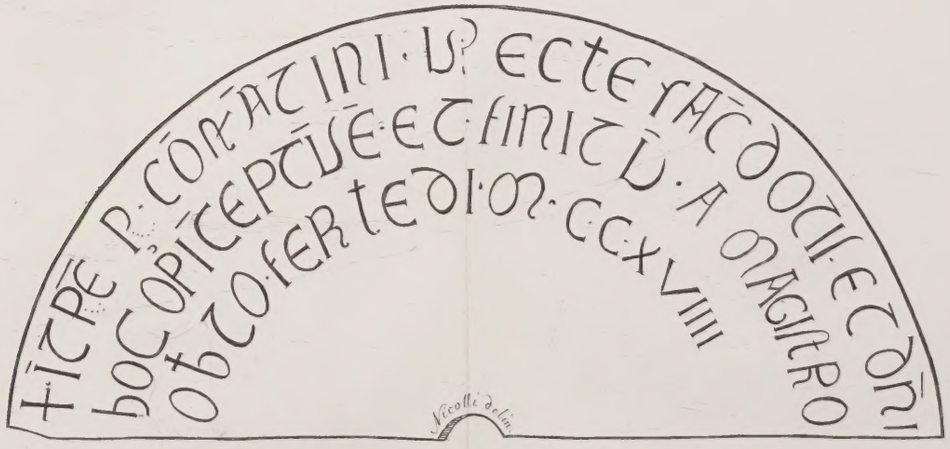


Fig. II


+HIC PE P·CONRACTINI·VP ECTE RACDOCII·ECTORI
DOCTORIS CEPTVE·ECFINITV·A MAGISTRO
OBCOFERTEDIO·CCXVIIII
Nicolle delin.

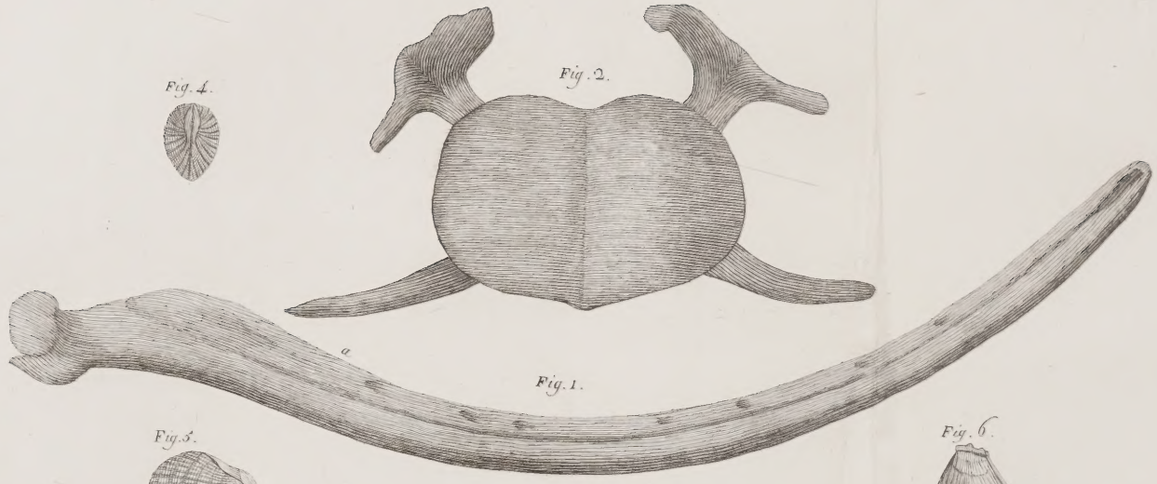


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 4.

Fig. 5.

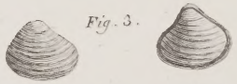


Fig. 3.

Fig. 6.

Fig. 10.

Fig. 7.

Fig. 9.

Fig. 8.

Fig. 3.

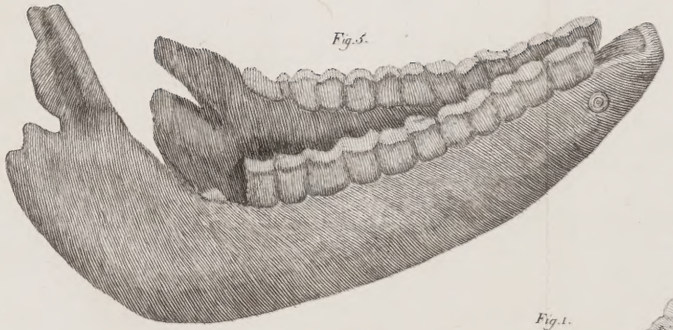


Fig. 5.

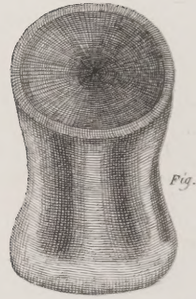


Fig. 4.

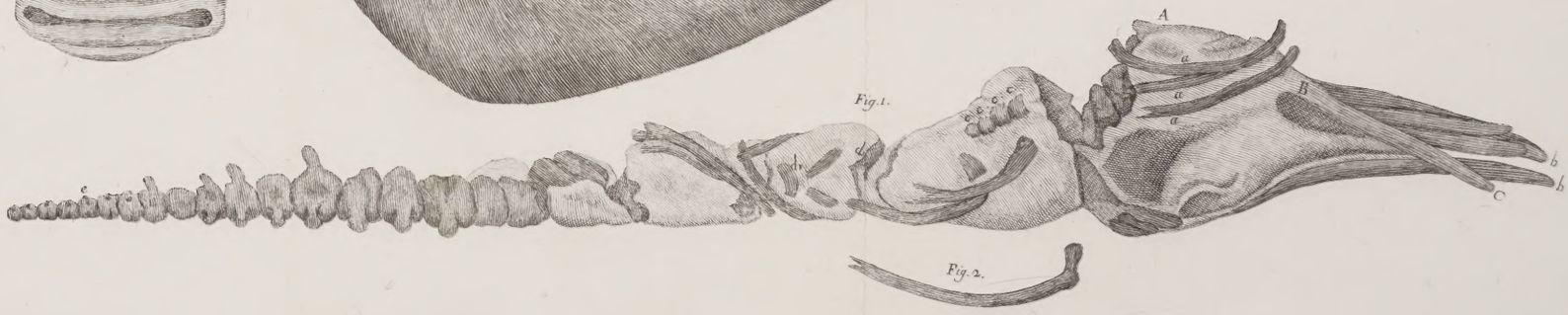


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. I.

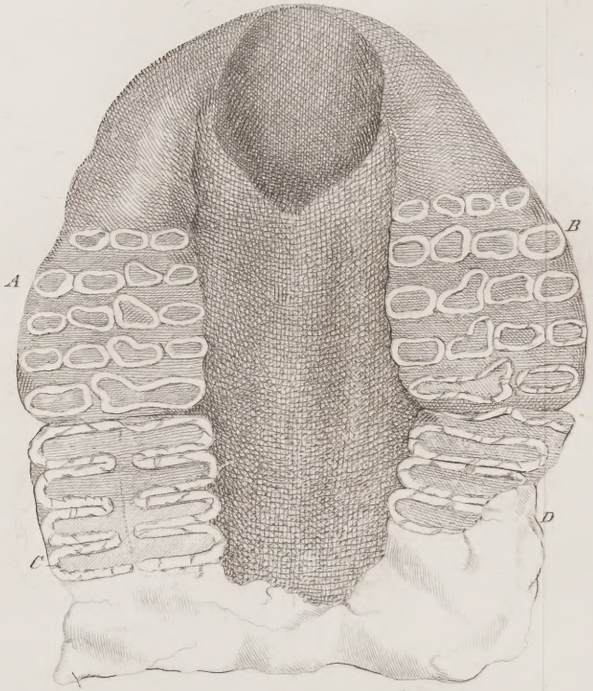
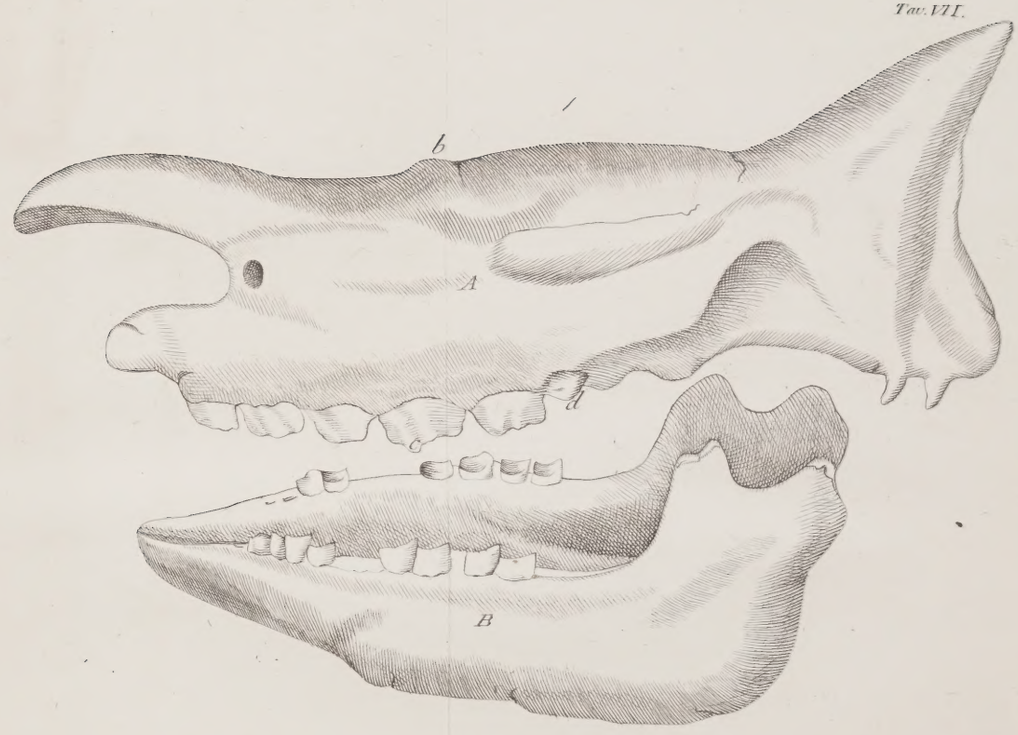


Fig. II.

Tav. VII.



PIACENZA

DAI TORCHJ DEL MAJNO

MDCCCXIX.